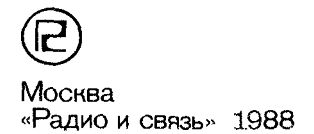


Основана в 1947 году
Выпуск 1126

Scan Pirat

Унифицированный стационарный цветной телевизор 2УСЦТ

СПРАВОЧНОЕ ПОСОБИЕ



Москва
«Радио и связь» 1988

ББК 32.943
У59
УДК 621.387.62

Авторы: **Д. Р. Бухман, А. Г. Кротченков, П. С. Обласов, И. В. Петкевич, Е. М. Шпильман**

Унифицированный стационарный цветной телевизор 2УСЦТ:
У59 Справ. пособие/Д. Р. Бухман, А. Г. Кротченков, П. С. Обласов и др. — М.: Радио и связь, 1988. — 96 с.: ил. — (Массовая радиобиблиотека; Вып. 1126)

ISBN 5-256-00085-3.

Рассматриваются принципиальная схема и конструкция унифицированного стационарного цветного телевизора типа 2УСЦТ, выполненного с применением модулей, микросхем, фильтров на поверхностных акустических волнах, устройств сенсорного выбора программ, импульсного источника питания. Приведены рекомендации по регулировке телевизоров, обнаружению характерных неисправностей и методам их устранения.

У $\frac{2402020000-139}{045(01)-88}$ КБ—27—11—87 **ББК 32.943**

Рецензент В. П. Котенко

Справочное издание

Бухман Давид Романович, Кротченков Александр Глебович, Обласов Павел Семенович, Петкевич Игорь Владимирович, Шпильман Евгений Маркович

УНИФИЦИРОВАННЫЙ СТАЦИОНАРНЫЙ ЦВЕТНОЙ ТЕЛЕВИЗОР 2УСЦТ

Руководитель группы МРБ **И. Н. Суслова**, редактор **А. Б. Полковников**, редактор издательства **О. В. Воробьева**, художественный редактор **Н. С. Шеин**, обложка художника **А. С. Дзуцева**, технический редактор **Г. З. Кузнецова**, корректор **Л. А. Буданцева**

ИБ № 1069

Подписано в печать 17.05.88. Т-10171. Формат 70×100/16. Бумага офс. № 2. Гарнитура «Универс». Печать офсетная. Усл. печ. л. 7,80. Усл. кр.-отт. 8,13. Уч.-изд. л. 9,52. Тираж 200 000 экз. (2-й завод 100 001—200 000 экз) Изд. № 21563. Зак. №1047
Цена 70 к. Издательство «Радио и связь». 101000 Москва, Почтамт, а/я 693.

Московская типография № 4 "Союзполиграфпрома" при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, И-41, Б. Переяславская, 46

ISBN 5-256-00085-3

Предисловие

Унифицированные стационарные цветные телевизоры 2УСЦТ-51/61 на кинескопах 51ЛК и 61ЛК относятся к новому поколению цветных телевизоров, основными особенностями которых являются кассетно-модульная конструкция, широкое использование больших гибридных интегральных микросборок, фильтров на поверхностных акустических волнах.

Применение новой элементной базы позволило значительно сократить размеры шасси телевизора по сравнению с телевизорами предыдущих поколений, а использование импульсного блока питания намного уменьшить массу телевизора.

В телевизорах 2УСЦТ применены твердотельные микросхемы с большой степенью интеграции, выполняющие многочисленные функции. Например, микросхема К174УР5 выполняет функции усилителя промежуточной частоты, видеодетектора, предварительного видеоусилителя, автоматической регулировки усиления и автоматической подстройки частоты гетеродина. Некоторые из рассмотренных унифицированных модулей применяются и в черно-белых телевизорах.

Следует отметить, что приведенные в книге принципиальные схемы модулей и блоков могут иметь небольшие отличия от принципиальных схем, прилагаемых к руководству по эксплуатации телевизора. Это объясняется тем, что в процессе выпуска телевизора возможна замена одних комплектующих изделий другими с целью улучшения электроакустических параметров, повышения надежности, более рационального построения различных участков схема. Узнать о таких изменениях, введенных в данную модель телевизора, можно только по прилагаемой к нему принципиальной схеме или по вкладышу.

Настройка и регулировка телевизора, а также методы обнаружения и устранения возможных неисправностей в телевизоре и модулях описаны авторами на основе опыта, полученного в процессе его разработки, освоения серийного выпуска и производства на предприятии.

1. ТЕЛЕВИЗОР 2УСЦТ

1.1. Общие сведения

Унифицированные стационарные цветные телевизоры (УСЦТ) — новое поколение отечественных цветных телевизоров. Конструкция и схема УСЦТ обладают большой гибкостью и позволяют выпускать модели телевизоров, отличающиеся элементной базой, кинескопами и сервисными устройствами.

В модели телевизоров 2УСЦТ применены современные интегральные микросхемы и большие гибридные интегральные микросборки (БГИМС) с большой степенью интеграции, выполненные по гибридной тонко- и толстопленочной технологии с применением бескорпусных транзисторов, интегральных микросхем и конденсаторов. Микросборки включают в себя значительную часть электрической схемы телевизора и эквивалентны субмодулям, применяемым в других моделях.

Во всех телевизорах 2УСЦТ в тракте промежуточной частоты (ПЧ) изображения и звука применяются фильтры на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Фильтры на ПАВ являются ненастраиваемыми элементами, частотная характеристика которых определяется топологией (рисунком) тонкопленочной структуры, напыленной на специальный материал с пьезоэлектрическими свойствами. Ненастраиваемые фильтры на ПАВ формируют частотную характеристику тракта изображения и ПЧ звука.

Новым в телевизорах 2УСЦТ является применение импульсного блока питания, обеспечивающего высокую экономичность и стабильность напряжений вторичных источников электропитания телевизора при изменении в широких пределах напряжения сети. В телевизоре применены автоматические: регулировка усиления (АРУ), подстройка частоты гетеродина (АПЧГ), стабилизация размеров изображения, подстройка частоты и фазы (АПЧ и Ф) задающего генератора строчной развертки, включение и выключение канала цветности в зависимости от того, принимается ли цветное или черно-белое изображение, размагничивание кинескопа при включении телевизора, отключение блока питания при перегрузках. Автоматические регулировки телевизора обеспечивают высокое качество изображения при различных условиях приема и упрощают управление телевизором.

Схема и конструкция телевизоров 2УСЦТ дают возможность:

подключить магнитофон для записи звукового сопровождения, при этом положение регулятора "Громкость" телевизора не влияет на уровень записи;

прослушивать звуковое сопровождение на головные телефоны при включенных или выключенных громкоговорителях телевизора;

устанавливать модуль сопряжения видеомагнитофона с телевизором;

подключать диагностические устройства, позволяющие ускорить поиск неисправностей путем индикации поврежденной цепи;

вручную включать и выключать схемы автоматической подстройки гетеродина;

вручную включать и выключать канал цветности.

Для упрощения описания принципиальных схем дается наименование субмодуля, определяющее его местонахождение, указание на модуль, где установлен субмодуль, опускается. Например, запись 1 3R8 означает, что резистор R8 установлен на субмодуле A1.3, а 1R8 — что резистор R8 установлен на модуле A1.

При перечислении ряда элементов, входящих в один и тот же субмодуль (модуль), наименование модуля, куда входит каждый из этих элементов, упоминается один раз перед скобкой. Например, 7.1 (R1, L1, C1) обозначает, что резистор R1, индуктивность L1, конденсатор C1 установлены на субмодуле коррекции растра A7.1, входящего в модуль строчной развертки A7.

В каждом модуле принята сквозная нумерация соединителей. Кроме того, на соединителях, расположенных на концах жгутов, в скобках указывается позиционное обозначение модуля, в соответствующий разъем которого вставляется данный соединитель. Так, обозначение X3 (A1) указывает, что данный жгут с разъемом X3 подсоединяется к ответной части соединителя X3 модуля A1.

При описании принципиальной схемы телевизора после названия функционального кас-

када указаны одна или две цифры, разделенные точкой. Первая цифра обозначает функциональный каскад в соответствии с условными обозначениями, приведенными в приложении, вторая (после точки) — порядковый номер данного типа каскада в микросхеме или микросборке.

1.2. Конструкция телевизора и схема соединения модулей и блоков

В телевизорах 2УСЦТ применимы следующие функционально законченные модули и блоки:

модуль радиоканала (МРК) А1;
модуль цветности (МЦ) А2;
плата соединений (ПС) А3;
модуль импульсного питания (МП) А4;
отклоняющая система (ОС) А5;
модуль кадровой развертки (МК) А6;
модуль строчной развертки (МС) А7;
плата кинескопа (ПК) А8;
блок управления (БУ) А9;
устройство выбора программ А10;
устройство размагничивания кинескопа (УРК) А11;
плата фильтра питания (ПФП) А12;
регулятор сведения РС-90-4 А13;
блок сведения БС-21 А14.

Расположение модулей на шасси телевизора показано на рис. 1.1. Модули радиоканала А1, цветности А2 и модули кадровой А6 и строчной А7 разверток крепятся к металлическим рамкам размером 325Х155 мм. Рамка с модулями радиоканала А1 и цветности А2 называется кассетой обработки сигналов. Рамка с модулями строчной А7 и кадровой А6 разверток называется кассетой разверток (КР). Кассеты, соединенные в верхней и нижней части металлическими швеллерами, образуют единое шасси. Между кассетами на шасси расположены модуль питания А4 и плата соединений А3, которые устанавливаются в пластмассовые держатели и фиксируются защелками и шрифтами. Конструкция шасси позволяет устанавливать его в вертикальном положении и двух ремонтных — под углом 60° и горизонтально.

Модули А10, А12, А14, блок управления А9, головка динамического громкоговорителя ВА1 крепятся непосредственно к футляру или к его передней панели. Все модули и блоки телевизора соединяются с помощью разъемов ОНП. Схема соединения модулей и блоков в телевизоре показана на рис. 1.2. Один из вариантов компоновки телевизора 2УСЦТ в футляре показан на рис. 1.3.

1.3. Структурная схема телевизора

На рис. 1.4 показана структурная схема телевизора 2УСЦТ.

Высокочастотные телевизионные сигналы поступают с антенн на входы электронных селекторов каналов метровых СК-М-24-2 (А1.2) и дециметровых СК-Д-24 (А1.3) волн. Они селектируют и усиливают телевизионный сигнал, а затем преобразуют его в сигнал ПЧ. Сигнал с выхода селектора каналов дециметровых волн (ДМВ) поступает на смеситель селектора канала метровых волн, где дополнительно усиливается. Сенсорное устройство вы-

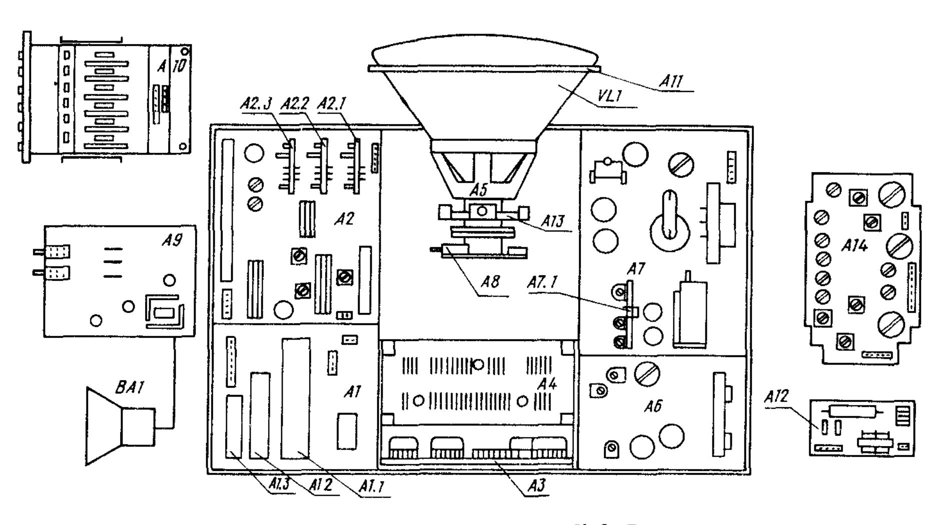


Рис. 1.1. Расположение модулей на шасси телевизора 2УСЦТ

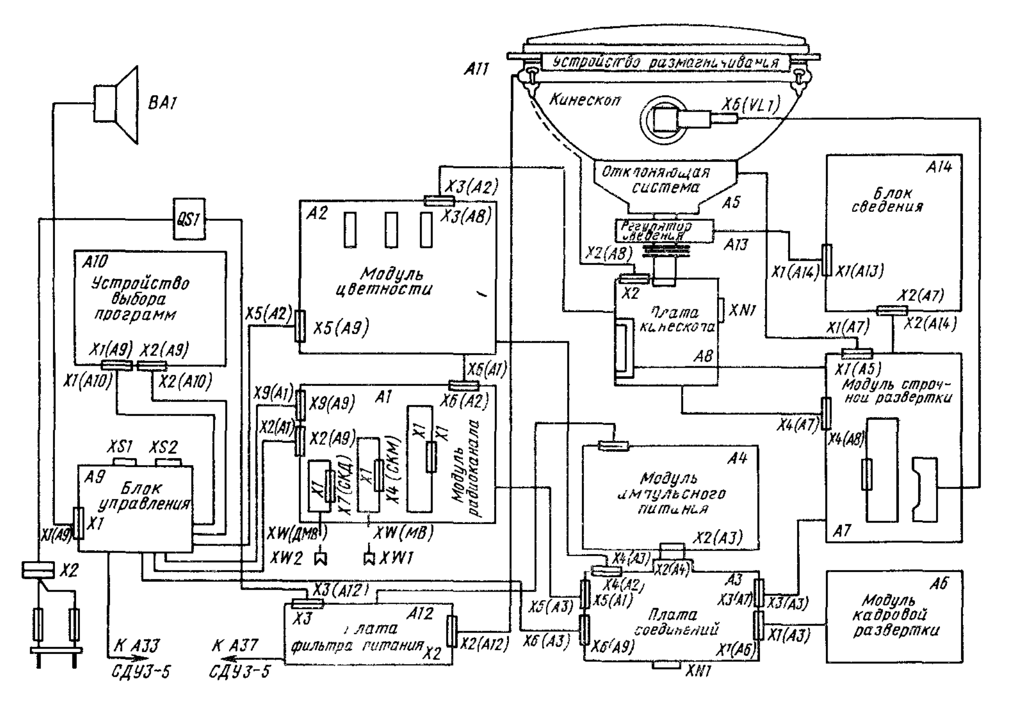


Рис 1.2 Схема соединений модулей и блоков в телевизоре 2УСЦТ

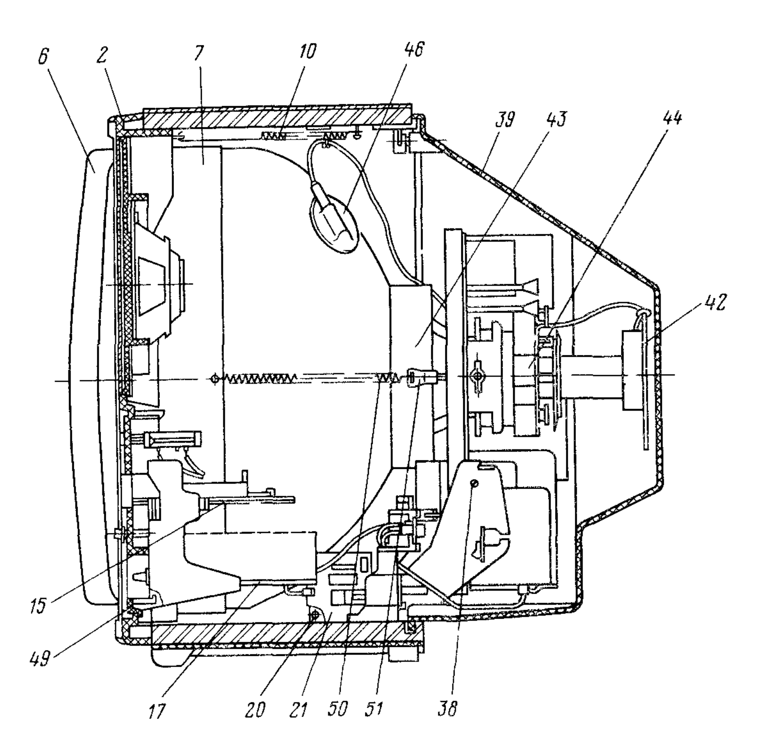
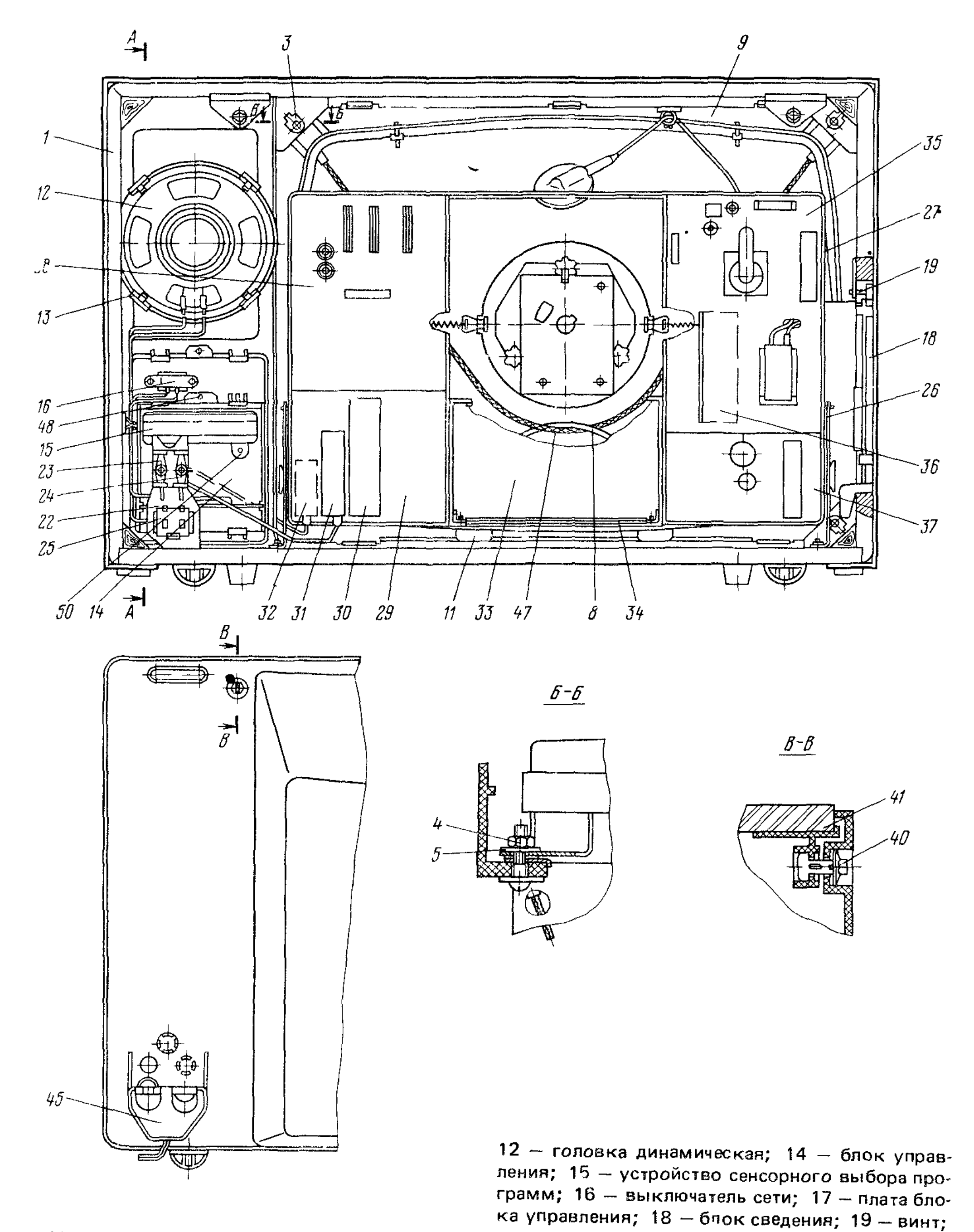


Рис. 1.3 Вариант компоновки телевизора 2УСЦТ в футляре

1 — корпус; 2 — панель; 3 — держатель; 4 — гайка; 5 — шайба, 6 — кинескоп; 7 — режим раз магничивания; 8 — пружина аквадага; 9 — обрамление; 10, 13 — пружина; 11 — держатель;



12 — головка динамическая; 14 — блок управления; 15 — устройство сенсорного выбора программ; 16 — выключатель сети; 17 — плата блока управления; 18 — блок сведения; 19 — винт; 20 — втулка; 21 — плата фильтра питания; 22 — кронштейн; 23 — гнездо МВ, 24 — гнездо ДМВ; 25 — планка вилки питания; 26 — кронштейн; 27 — шасси; 28 — модуль цветности; 29 — модуль радиоканала; 30 — субмодуль радиоканала; 31 — селектор метровых волн СК-М-24; 32 — селектор дециметровых волн СК-Д-24, 33 — модуль импульсного питания; 34 — плата соединительная; 35 — модуль строчной развертки; 36 — субмодуль коррекции растра; 37 — моудль кадровой развертки; 38 — винт; 39 — кожух; 40 — зажим; 41 — стойка; 42 — плата кинескопа; 43 — отклоняющая система; 44 — регулятор сведения; 45 — разъем штепсельный; 46 — разъем высоковольный; 47 — провод аквадага; 48 — шуруп крепления блока управления; 49 — панель блока управления; 50 — пружина; 51 — держатель откпоняющей системы

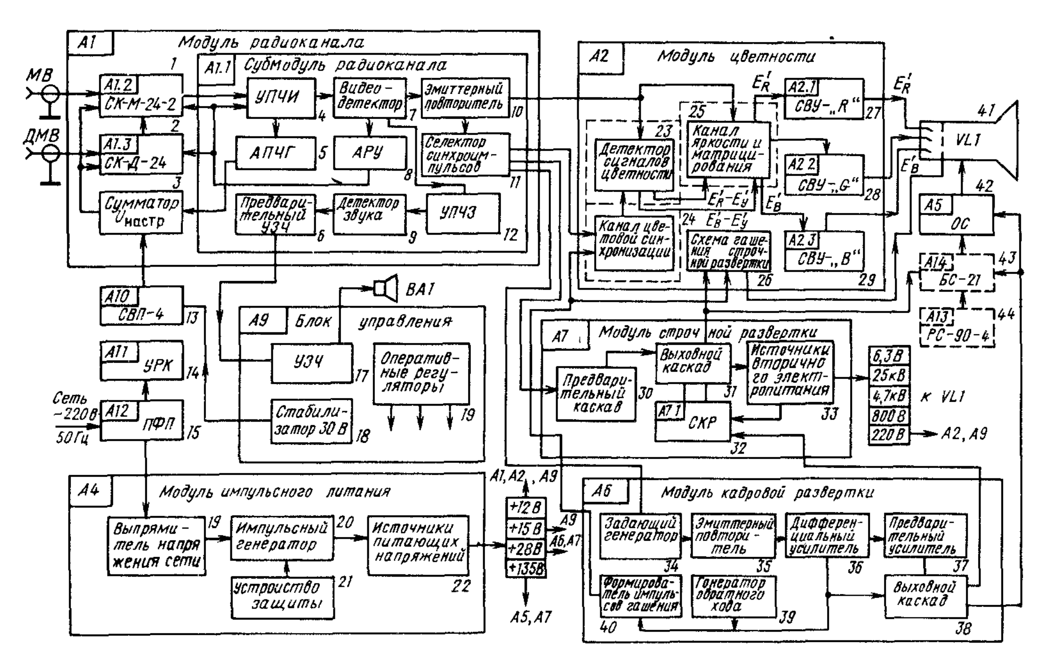


Рис. 1.4. Структурная схема телевизора 2УСЦТ

бора программ (УСУ) А10 включает в себя электронный коммутатор, органы предварительной настройки, переключатели поддиапазонов и одновибратор выключения устройства АПЧГ при переключении программ. Устройство А10 в телевизорах 2УСЦТ может быть типа СВП-4-5 или СВП-4-10. При нажатии на любую из кнопок устройства А10 на варикапы селектора каналов поступает предварительно установленное напряжение настройки, соответствующее выбранной программе. Напряжением, поступающим с переключателя поддиапазонов, включается необходимый частотный диапазон. Сигналы ПЧ изображения (38 МГц) и звукового сопровождения (31,5 МГц) с выхода селектора канала метровых волн А1.2 поступают в субмодуль радиоканала А1.1, где осуществляется их селекция с помощью фильтра на ПАВ.

Усилитель сигналов промежуточной частоты 4, устройства АПЧГ 5 и АРУ 8, синхронный видеодетектор 7 расположены в микросхеме К174УР5. Устройство АПЧГ при отклонении ПЧ изображения от номинального значения формирует напряжение "ошибки", которое через сумматор 3, воздействуя на варикапы селектора каналов, устраняет возникшую расстройку. С выхода синхронного видеодетектора 7 сигнал поступает на схему АРУ 8, управляющую работой усилителя ПЧ изображения (УПЧИ), селекторов каналов и усилителя ПЧ звука (УПЧЗ) 12, выполненного на микросхеме К174УР4.

Для формирования амплитудно-частотной характеристики тракта ПЧ звука на входе УПЧЗ установлен фильтр на ПАВ. В УПЧЗ сигнал ПЧ звука усиливается, ограничивается и детектируется. Здесь же происходит и предварительное усиление сигнала звуковой частоты 6. С выхода этого узла сигнал приходит на усилитель звуковой частоты (УЗЧ) 17, выполненный на микросхеме К174УН7, расположенной в блоке управления А9.

Видеосигнал с эмиттерного повторителя 10 поступает на микросхему К174ХА11, которая выделяет строчные и кадровые синхроимпульсы, автоматически подстраивает частоту и фазу импульсов строчной развертки, формирует стробирующие двухуровневые импульсы для привязки уровня черного в модуле цветности А2. Микросхема содержит также задающий генератор строчной развертки. Сигналы кадровой и строчной частот поступают непосредственно на модули кадровой А6 и строчной А7 разверток. Полный телевизионный сигнал поступает на вход канала яркости 25 и канала цветности 23, расположенных в модуле цветности А2. В канале цветности выделяется сигнал цветности, производится усиление прямого и задержанного сигналов, ограничение и детектирование сигналов цветности, коррекция

высокочастотных и низкочастотных предыскажений, разделение цветовых поднесущих, модулированных красным и синим цветоразностными сигналами. В канале цветности и цветовой синхронизации модуля цветности МЦ-1 применяются микросборки типа К04ХА026 и К04ХП006. В микросборке К04ХА026 используются две микросхемы К174ХА1.

Цветоразностные сигналы красный и синий приходят на вход микросборки 25 в канале яркости, выполняющем функции усилителя яркостного сигнала и матрицы. Микросборка К04ХК007 собрана на микросхемах К174УП1 и К174АФ4, обеспечивает регулировку контрастности, насыщенности и яркости, ограничение тока лучей кинескопа и матрицирование сигналов. Кроме того, в ней происходит привязка уровня черного и получение основных цветовых сигналов. Сигналы основных цветов усиливаются в выходных усилителях 27 — 29 до амплитуды, необходимой для нормальной работы кинескопа.

Импульсы гашения лучей кинескопа на время обратного хода строчной и кадровой разверток формируются в устройстве 26. Для этого используются импульсы с генератора кадровых импульсов гашения 39, 40 модуля А6 и строчные импульсы обратного хода с модуля А7.

Модуль кадровой развертки А6 бестрансформаторный. Он состоит из задающего генератора 34, эмиттерного повторителя 35, усилителей 36, 37, выходного двухтактного каскада 38, генератора обратного хода 39, формирователя импульсов гашения 40.

В модуле строчной развертки А7 размещены предварительный каскад 30, согласующий задающий генератор с выходным каскадом 31, субмодуль устройства коррекции геометрических искажений А7.1 (СКР) 32 и источники вторичного электропитания 33, служащие для питания цепей кинескопа, выходных видеоусилителей и стабилизатора напряжения настройки селекторов каналов.

Модуль импульсного питания А4 выполнен по схеме несинхронизированного преобразователя напряжения. В нем выпрямленное напряжение сети преобразуется в импульсное напряжение частотой 32 кГц, которое затем трансформируется и выпрямляется. Модуль включает в себя выпрямитель напряжения сети 16, импульсный генератор (блокинг-генератор) 20, устройство стабилизации и защиты от перегрузок 21, источники питающих напряжений 22. Модуль обеспечивает питание стабилизированным напряжением модулей разверток, радиоканала, цветности и сенсорного устройства. Напряжение сети поступает на модуль через плату А12, на которой расположены помехозащитный фильтр 15, и устройство автоматического размагничивания маски кинескопа (УРК) 14, соединенное с петлей размагничивания А11.

Система сведения лучей кинескопа телевизора 2УСЦТ с кинескопом 61ЛК4Ц состоит из регулятора сведения А13 и блока сведения А14. Все оперативные органы управления телевизором расположены в блоке А9. На печатной плате этого блока находятся также усилитель звуковой частоты (УЗЧ) 17 и стабилизатор напряжения настройки селекторов каналов 18.

2. КАССЕТА ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

2.1. Общие сведения

Кассета обработки сигналов (КОС) предназначена для преобразования высокочастотных телевизионных сигналов в видеосигналы основных цветов при приеме цветных передач или в видеосигналы яркости при приеме черно-белых передач. В кассете обработки сигналов также выделяются сигналы звуковой частоты и формируются импульсы для управления развертками телевизора. В состав КОС входят модуль радиоканала А1 и модуль цветности А2. Конструктивно КОС (рис. 2.1) представляет собой две печатные платы, изготовленные на одном листе гетинакса и разделенные перфорационными отверстиями между модулями радиоканала и цветности, или две отдельные платы модулей радиоканала и цветности, заключенные в металлическую рамку размером 325 Х 126 мм.

В состав МРК А1 входят. плата модуля радиоканала, селектор каналов метрового диапазона А1.2 типа СК-М-24-2, селектор каналов дециметрового диапазона А1.3 типа СК-Д-24, субмодуль радиоканала А1.1 типа СМРК.

Имеется несколько вариантов исполнения модулей радиоканала, принципиальные схемы которых отличаются в зависимости от номенклатуры используемой элементной базы: микросхем, микросборок, фильтров на ПАВ и др. Варианты исполнения МРК также связаны с установкой селектора дециметровых волн СК-Д-24.

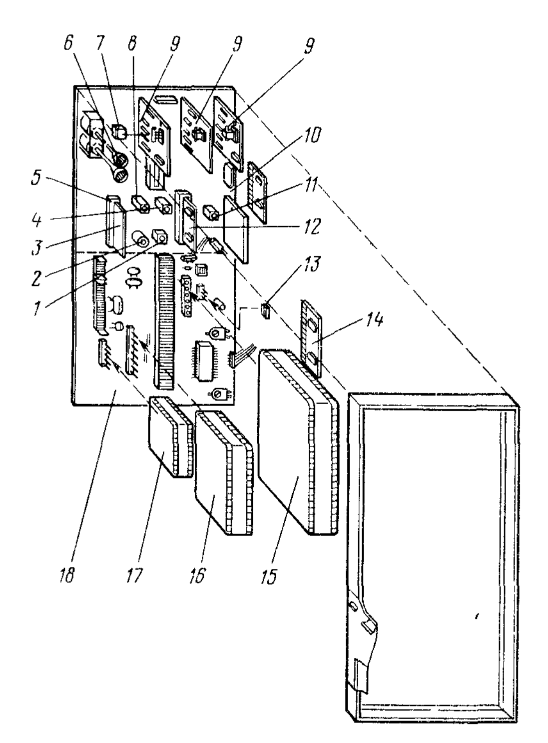


Рис. 2.1. Конструкция кассеты обработки сигналов:
1 — катушка L7; 2 — катушка L13; 3 — микросхема К04ХП006; 4 — катушка L12; 5 — панель микросхемы; 6 — валик цветовых токов; 7, 13 — короткозамкнутые перемычки; 8 — катушка L6; 9 — субмодули видеоусилителей; 10 — модуль цветности; 11 — катушка L10; 12 — микросхема К04ХА026; 14 — микросхема К04ХК007; 15 — субмодуль радиоканала; 16 — селектор каналов метрового диапахона СК-М-24-2С; 17 — селектор каналов дециметрового диапазона СК-Д-24; 18 — модуль радиоканала

2.2. Модуль радиоканала МРК-1-1 (2)

Модуль радиоканала предназначен для усиления и преобразования высокочастотных телевизионных сигналов в видеосигналы изображения и низкочастотные сигналы звукового сопровождения, а также формирования сигналов синхронизации для кадровой развертки, сигналов управления для строчной развертки.

На плате МРК-1-1 расположены элементы устройства управления развертками, селектор каналов метрового диапазона СК-М-24-2С, субмодуль радиоканала СМРК-1 (рис. 2.1).

Модуль радиоканала МРК-1-2 содержит дополнительно селектор каналов дециметрового диапазона СК-Д-24.

Селектор каналов метрового диапазона СК-М-24-2С (рис.2.2). Высокочастотный телевизионный сигнал телецентра с приемной телевизионной антенны через антенное гнездо телевизора поступает на входной разъем XW(MB) селектора каналов метрового диапазона А1.2 типа СК-М-24-2С.

Селектор каналов метрового диапазона СК-М-24-2С с электронной настройкой осуществляет селекцию, усиление и преобразование телевизионных сигналов в сигналы ПЧ (частоты телевизионных каналов приведены в табл. 8.1), рассчитан на питание от источника стабилизированного напряжения 12В ± 2%. Вход селектора асимметричный, рассчитан на подключение антенных устройств с волновым сопротивлением 75 Ом.

Технические характеристики

Коэффициент усиления, дБ, не менее 6
Коэффициент отражения на входе, не более 0,6
Неравномерность АЧХ, дБ, не более 4

Селектор каналов СК-М-24-2С обеспечивает прием телевизионных программ, передаваемых по 1 . . . 12 каналам в трех метровых диапазонах волн: диапазоны I—II — каналы 1 . . . 5; диапазон III — каналы 6 . . . 12. Для приема передач в диапазонах I—II и III имеются два отдельных усилительных тракта. Тракты независимы и содержат раздельные входные цепи, усилитель радиочастот (УРЧ), полосовые фильтры и гетеродины. Только входной фильтр верхних частот (ФВЧ), смеситель и выходной контур ПЧ — общие для обоих трактов.

Коммутация диапазонов, а также коммутация при работе с селектором дециметрового диапазона осуществляются подачей питающего напряжения на эмиттерные цепи транзисторов соответствующего тракта. При работе одного тракта цепи другого отключены от входа смесителя соответствующими закрытыми диодами. Цепи АРУ и цепи варикапов для подачи напряжения настройки—общие для обоих трактов.

Принцип работы трактов каждого диапазона одинаковый. На входе селектора для подавления сигналов с частотой до 40 МГц применен пятизвенный ФВЧ 1.2 (L1 C1 L2 L3 L4 C2 C3 L5 C4 L6 C5 L8), формирующий частотную характеристику и обеспечивающий подавление сигналов ПЧ и зеркального канала. Предварительная селекция сигнала начинается при поступлении его в перестраиваемый входной контур соответствующего включенного диапазона.

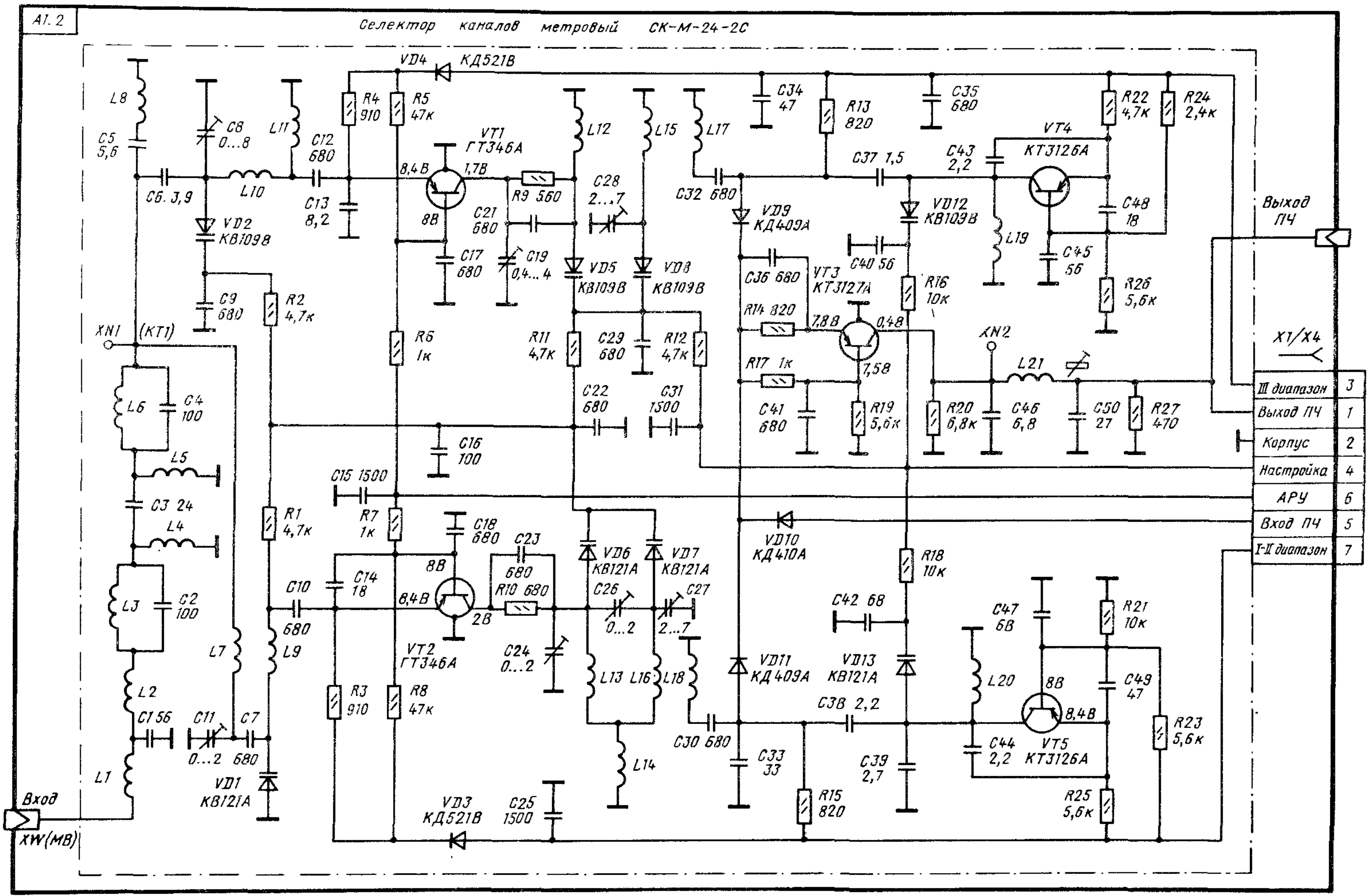


Рис. 2.2. Принципиальная схема селектора каналов метрового диапазона СК-М-24-2С

Для обеспечения согласования на диапазонах I—II входного сопротивления транзистора 1.2VT2, включенного по схеме с общей базой, с волновым сопротивлением антенны применена входная цепь с трансформаторной связью между катушками индуктивности 1 2 (L7, L9). Вход УРЧ диапазонов I—II (эмиттер — база транзистора 1.2VT2) подключен к входному контуру, образованному элементами 1.2 (L9, VD1, C7, C11).

Связь антенны с входным контуром диапазона III внешне емкостная, осуществляемая с помощью конденсатора 1.2С6. Вход УРЧ диапазона III, собранного на транзисторе 1.2VT1, включенного по схеме с общеи базой, подключен к части входного контура, в состав которого входят катушки индуктивности 1.2 (L10, L11).

Выходы УРЧ каждого диапазона нагружены двухконтурными полосовыми фильтрами. Полосовой фильтр диапазонов I—II образован индуктивностями 1.2 (L13, L16)б связь между контурами полосового фильтра обеспечивается индуктивностью 1.2L14 и емкостью 1.2С26. Полосовой фильтр диапазона III образован индуктивностями 1.2 (L12, L15) Связь между контурами индуктивная. Емкости полосовых фильтров состоят из выходных емкостей транзисторов УРЧ, емкости монтажа, а также емкости триммеров 1.2 (С24, С27) и варикапов 1.2 (VD6, VD7) в диапазонах I—II и из триммеров 1.2 (С19, С28), варикапов 1.2 (VD5, VD8) в диапазоне III.

Смеситель селектора собран на транзисторе 1 2VT3, включенном по схеме с общей базой. Связь полосовых фильтров со входом смесителя трансформаторная, осуществляется с помощью индуктивности 1 2L18 в диапазонах I—II и индуктивности 1.2L17 в диапазоне III

Сигнал диапазонов I—II с катушки индуктивности 1.2L18 поступает на эмиттер транзистора 1.2VT3 через разделительный конденсатор 1.2С30, открытый диод 1 2VD11 и разделительный конденсатор 1 2 С36. В этом случае выход полосового фильтра диапазона III отключен закрытым диодом 1.2VD9.

При подаче напряжения питания 12В УРЧ (контакт 3 разъема X1/X4) сигнал диапазона III с катушки индуктивности 1.2L17 поступает на эмиттер транзистора 1.2VT3 через цепочку 1.2 (С32, VD9, С36). Выход полосового фильтра диапазонов I—II отключен закрытым диодом 1.2VD11, так как напряжение 12В на контакте 7 разъема X4 отсутствует.

Гетеродины в диапазонах I—II и III выполнены по схеме емкостной трехточки на транзисторах 1.2VT5 и 1 2VT4 соответственно, включенных по схеме с общей базой Контур гетеродина в диапазонах I—II образован из индуктивности катушки 1.2L20, емкости варикапа 1.2VD13, выходной емкости транзистора 1.2VT5, емкости монтажа и емкостеи

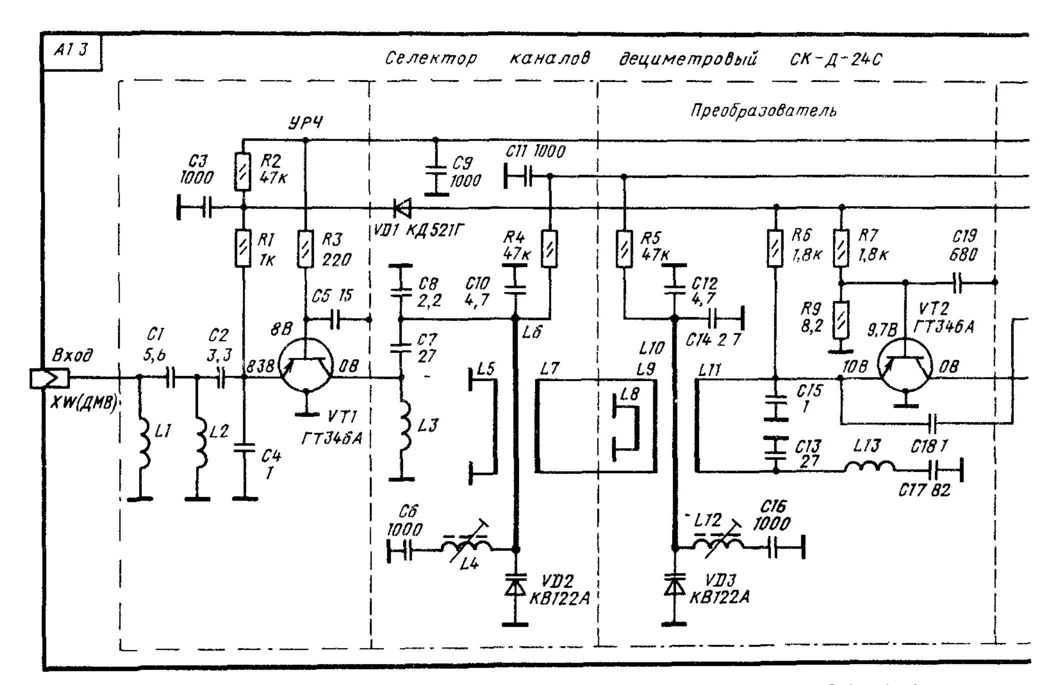


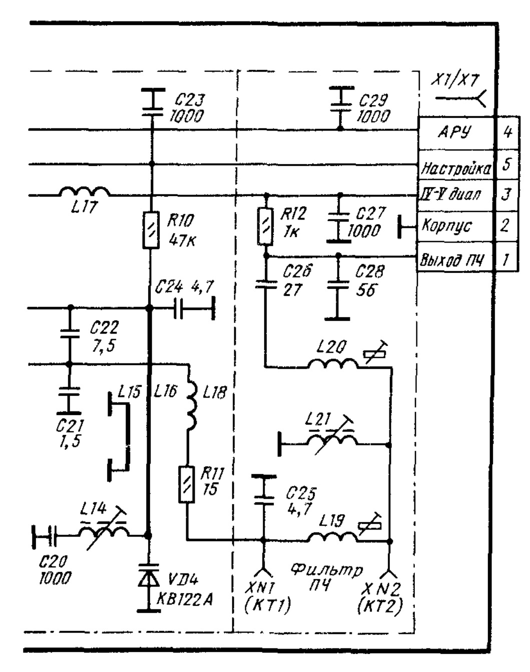
Рис. 2.3. Принципиальная схема селектора каналов дециметрового диапазона СК-Д-24С

1.2 (C44, C47, C49). В диапазоне III контур гетеродина образован из индуктивности катушки 1.2L19, емкости варикапа 1.2VD12, выходной емкости транзистора 1.2VT4, емкости монтажа и емкостей 1.2 (C43, C45, C48). Для сопряжения частоты гетеродина в середине принимаемых диапазонов в схемах гетеродинов подобраны емкости конденсаторов 1.2 (C40, C42) в соответствующих диапазонах.

Перестройка телевизионных каналов в пределах диапазона электронная, осуществляется с помощью варикапов 1.2 (VD1, VD6, VD7, VD13) и 1.2 (VD2, VD5, VD8, VD12) в диапазонах I—II и III соответственно путем подачи напряжения настройки с контакта 4 разъема X1/X4. Напряжение настройки вырабатывается в блоке A10 сенсорного выбора программ.

Смеситель, собранный на транзисторе 1.2VT3, нагружен контуром ПЧ 1.2 (C46, L21, C50), рассчитанным на подключение нагрузки с волновым сопротивлением 75 Ом. Селектор СК-М-24-2 обеспечивает совместную работу с селектором дециметрового диапазона СК-Д-24, выход которого подключается через контакт 5 разъема X1/X4 к входу смесителя селектора СК-М-24-2 с помощью коммутационного диода 1.2VD10. В этом случае смеситель работает как дополнительный УПЧ.

Питание транзисторов УРЧ и гетеродинов при этом отключается. Отключаются и выходы полосовых фильтров диапазонов I—II, III



от смесителя на транзисторе 1.2VT3, так как при этом с селектора СК-Д-24 через контакт 5 разъема X1/X4 селектора СК-М-24-2С и открытый диод 1.2VD10 подается постоянное напряжение, которое закрывает диоды 1.2 (VD11, VD9) и осуществляет питание транзистора 1.2VT3.

Напряжение АРУ для селектора СК-М-24-2С вырабатывается микросборкой A1.1D1 и через контакт 6 разъема X1/X4 селектора СК-М-24-2С подается на базы транзисторов УРЧ 1.2 (VT2, VT1). Рассмотрим работу АРУ в диапазоне I—II (работа АРУ в диапазоне III аналогична).

Напряжение АРУ с контакта 6 разъема X1/X4 селектора СК-М-24-2С через резистор 1.2R7 подается на базу транзистора 1.2VT2. Одновременно на эмиттер этого транзистора через контакт 7 разъема X1/X4 селектора СК-М-24-2С, открытый коммутационный диод 1.2VD3 и резистор 1.2R3 подается напряжение питания. Регулировка усиления прямая, т. е. осуществляется увеличением тока коллектора транзисторов УРЧ при понижении напряжения АРУ на базе этих транзисторов. Оптимальный ток коллектора при максимальном усилении около 2,5 мА, что соответствует напряжению АРУ около 9В.

В связи с тем, что цепи АРУ общие для обоих диапазонов, в схему введены диоды 1.2 (VD3, VD4). При работе диапазонов I—II диод 1.2VD4 закрыт, напряжение АРУ не поступает в гетеродин диапазона III и ток через базу — эмиттер транзистора 1.2VT1 не протекает. При неисправном диоде 1.2VD4 напряжение АРУ поступает в гетеродин диапазона III, запускает его, создавая шумы на работающих диапазонах I—II.

Селектор каналов дециметрового диапазона СК-Д-24С. Для подключения антенны в селекторе СК-Д-24С предусмотрен отдельный антенный вход с волновым сопротивлением 75 Ом. Выход селектора СК-Д-24С рассчитан на подключение к тракту УПЧИ телевизора через смеситель селектора СК-М-24-2, который работает в этом случае как УПЧ.

Принципиальная схема селектора (рис.2.3) состоит из входной цепи УРЧ, преобразователя, ФПЧ. Электронная перестройка каналов ДМВ диапазона осуществляется изменением напряжения смещения на варикапах 1.3 (VD2—VD4).

Телевизионный сигнал через входной разъем XW(ДМВ) поступает на входную цепь селектора. Входная цепь ненастраиваемая, выполненная в виде ФВЧ, который состоит из конденсаторов 1.3 (C1, C2) и катушки индуктивности 1.3L2. Конденсатор 1.3C4 служит для частичной компенсации реактивной составляющей входного сопротивления транзистора 1.3VT1

и улучшения согласования; катушка индуктивности 1.3L1 обеспечивает подавление сигналов с частотами, расположенными ниже диапазона ДМВ.

Индуктивность 1.3L2 выполнена на плате печатным монтажом. Усилитель радиочастоты собран на транзисторе 1.3VT1 по схеме с общей базой, что позволяет обеспечить хорошее согласование с волновым сопротивлением антенного кабеля.

Коллекторная цепь транзистора нагружена двухконтурным полосовым фильтром, состоящим из полуволновых коаксиальных линий 1.3(L6, L10), укороченных емкостями 1.3(C8, C10, C12, C14) в одном конце и емкостями варикапов 1.3(VD2, VD3) в другом конце линий. Перестройка полосового фильтра по диапазону частот обеспечивается подачей напряжения настройки через резисторы 1.3(R4, R5) на варикапы 1.3(VD2, VD3).

Элементами регулировки в нижней части диапазона служат короткозамкнутые петли связи 1.3(L5, L8), а в верхней части диапазона — индуктивности 1.3(L4, L12). Связь между контурами полосового фильтра осуществляется петлями связи 1.3(L7, L9).

Регулировка усиления производится изменением напряжения АРУ, поступающего на базу транзистора 1.3VT1 с контакта 4 разъема X1/X7 селектора через резистор 1.3R3. Регулировка усиления прямая, т. е. осуществляется увеличением тока коллектора при понижении напряжения АРУ. Оптимальный ток коллектора при максимальном усилении около 2,5 мА. Диод 1.3VD1, включенный в цепь эмиттера транзистора 1.3VT1, служит для предотвращения подачи постоянного напряжения АРУ на транзистор 1.3VT2 при отключенном напряжении питания. Глубина регулирования усиления 24 дБ (16 раз) обеспечивается изменением напряжения АРУ от 8 до 2,5 В.

Преобразователем частоты служит смеситель, собранный на транзисторе 1.3VT2, включенном по схеме с общей базой. Для обеспечения оптимального преобразования и стабильности частоты гетеродина ток коллектора установлен около 1,8 мА. Связь преобразователя с полосовым фильтром УРЧ обеспечивается петлей связи 1.3L11. К петле связи 1.3L11 подключен контур 1.3(L13, C77), обеспечивающий короткое замыкание по ПЧ, что повышает стабильность и усиление преобразователя частот.

Сопряжение контуров полосового фильтра и гетеродина селектора СК-Д-24С обеспечивается сопряжением характеристик варикапов 1.3(VD2, VD3, VD4) и конструктивным подбором элементов контуров. Напряжение настройки подается на варикапы через резисторы 1.3(R4, R5, R10).

Субмодуль радиоканала СМРК-1-1. Сигнал ПЧ (рис.2.4), приходящий с СК-М-24-2С через контакт 20 разъема X1 (A1) и разделительный конденсатор 1.1C1 поступает на второй контур полосового фильтра, образованного индуктивностью 1.1L1 и входной емкостью микросборки 1.1D1. Первый контур полосового фильтра, являющийся нагрузкой смесителя, установлен в селекторе СК-М-24-2. С индуктивности 1.1L1 сигнал поступает на контакт 2 микросборки 1.1D1.

В микросборке сигнал усиливается усилителем 2.1 и поступает на фильтр на ПАВ 18, формирующий частотную характеристику УПЧИ. Усиленный электрический сигнал, поступая на вход фильтра на ПАВ, возбуждает в пьезоэлектрике поверхностные акустические (ультразвуковые) волны, преобразуемые затем в электросигнал, частотная характеристика которого определяется нанесенной на кристалл структурой. Частотная характеристика фильтра на ПАВ по своим параметрам равнозначна частотным характеристикам фильтров с большим количеством контуров.

С выхода фильтра 18 микросборки сигнал через регулируемый усилитель 3 поступает на синхронный детектор сигналов изображения 29 и фазовый детектор АПЧГ 28.

На регулируемый усилитель 3 микросборки 1.1D1 с переменного резистора 1.1R11 через контакт 18 подается постоянное напряжение 8 В. Это же напряжение поступает и на схему АРУ — регулирующий каскад 19 микросборки 1.1D1 — и определяет задержку срабатывания АРУ селектора каналов.

Сигнал ПЧ изображения детектируется с помощью синхронного детектора 29. Применение синхронного детектора вместо диодного позволяет получить хорошую линейность выходного сигнала при малых уровнях входного сигнала, малые квадратурные и интермодуляционные искажения, а также повышает отношение сигнал-шум. Через контакты 24, 26 микросборки 1.1D1 к синхронному детектору 29 подключен опорный контур 1.1(L3, C10), настроенный на ПЧ изображения 38 МГц.

С выхода синхронного детектора 29 видеосигнал через усилитель 2.2 поступает на АРУ 19 и на контакт 21 микросборки 1.1D1. Видеосигнал на контакте 21 имеет размах (2,2 ± ± 0,22) В. (рис.2.4, осциллограмма 5). Напряжение АРУ, снимаемое с АРУ 19, через контакт 11 микросборки 1.1D1, контакт 14 разъема X1 субмодуля A1.1, контакт 6 разъема X4 (СКМ) подается на УРЧ селектора каналов (базы транзисторов 1.2(VT1, VT2). Сигнал на выходе

УПЧИ пропорционален сигналу на входе селектора каналов. При превышении уровня сигнала на входе селектора 1 мВ срабатывает АРУ, коэффициент передачи селектора уменьшается. В этом случае напряжение АРУ, снимаемое с контакта 11 микросборки 1.1D1, уменьшается от 8 В до значения, зависящего от уровня входного сигнала. В результате положительное напряжение на базе транзисторов УРЧ селектора каналов уменьшается. Рабочая точка работающего транзистора УРЧ смещается в область насыщения, где крутизна характеристики коллекторного тока меньше и усиление СК-М-24-2 соответственно снижается.

Кроме того, в микросборке осуществляется АРУ тракта УПЧИ. В результате воздействия видеосигнала устройство АРУ 19 вырабатывает регулирующее напряжение, которое подается на регулируемый усилитель 3, что обеспечивает постоянный размах видеосигнала на контакте 21 микросборки 1.1D1 при больших изменениях входного сигнала

Через контакты 23, 27 микросборки 1.1D1 к детектору АПЧГ 28 подключен опорный контур АПЧГ 1.1 (L4, C11), настроенный на частоту 38 МГц. С выхода детектора АПЧГ 28 через усилитель 4, контакт 20 микросборки 1.1D1, резистор 1.1R13, контакт 16 разъема X1, резисторы 1R6, 1R2 напряжение АПЧГ поступает в цепи настройки селекторов каналов.

Для блокировки устройства АПЧГ вывод 22 микросборки 1.1D1 подключают к корпусу. Отключение АПЧГ необходимо для предотвращения перехода на соседние работающие каналы. При ручной перестройке с канала на канал и нажатой кнопке "РПЧГ" (ручная подстройка частоты гетеродина) на контакт 9 разъема X2 (A9) подается потенциал корпуса, и устройство АПЧГ отключается. В этом случае на контакте 16 разъема X1 (A1) (субмодуля A1.1), с которого снимается напряжение АПЧГ на селектор, устанавливается напряжение около 6 В, образованное делителем 1.1 (R7, R10), включенным в цепь источника питания 12 В. Это соответствует нулю дискриминатора АПЧГ.

Для отключения АПЧГ при отсутствии сигнала на входе телевизора или при переключении с программы на программу используется ключевая схема, собранная на транзисторе 1.1VT1. При отсутствии сигнала на входе микросборки 1.1D1 (контакт 2), что соответствует отсутствию сигнала на входе телевизора, на контакте 14 микросборки 1.1D1 напряжение порядка 11 В. Это напряжение через делитель 1.1 (R2, R1) поступает на базу транзистора 1.1VT1. С помощью переменного резистора 1.1R1 на коллекторе транзистора 1.1VT1 выставляется напряжение порядка 2 В, которое через контакт 22 микросборки 1.1D1 подается на детектор 28 и закрывает его.

При поступлении сигнала на контакт 2 микросборки 1.1D1 на контакте 14, а значит, и на делителе 1.1 (R2, R1), к которому подключена база 1.1VT1, напряжение уменьшается до 8 В. Транзистор 1.1VT1 подзапирается, напряжение на его коллекторе увеличивается. Напряжение с коллектора транзистора 1.1VT1 поступает через контакт 22 микросборки 1.1D1 на детектор 28, который вырабатывает напряжение АПЧГ. Начиная с порогового напряжения 2,5 В детектор АПЧГ28 включается.

Видеосигнал размахом 2,2 В с выхода микросборки 1.1D1 (контакт 21) через резистор 1.1R17 поступает на базу эмиттерного повторителя и одновременно через переходной резистор 1.1R18 на контакт 2 микросборки 1.1D2.

Эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе 1.1VT2, служит для согласования тракта УПЧИ с последующими каскадами. Нагрузкой эмиттерного повторителя служит переменный резистор 1.1R15, с помощью которого осуществляется регулировка размаха видеосигнала. С движка переменного резистора 1.1R15 видеосигнал через резистор 1.1R16, фильтр 1.1 (ZQ1, L7), контакт 7 разъема X1 модуля радиоканала, нормально замкнутые контакты переключателя XN3 поступает на контакт 1 разъема X6 (A2).

Пьезокерамический фильтр 1.1ZQ1 (ФП1Р8-62-02) обеспечивает режекцию разностной частоты звукового сопровождения 6,5 МГц в канале изображения. Подавление ПЧ звукового сопровождения в модуле радиоканала не менее 34 дБ (50 раз).

Напряжение питания 12 В подается с контакта 4 разъема X5 (A3) через дроссель 1L1, контакт 8 разъема X1 (A1), резистор 1.1R12 на контакт 10 и одновременно через дроссель 1.1L5 на контакт 28 микросборки 1.1D1. Конденсаторы 1C10, 1.1 (C8, C13) развязывающие.

С контакта 21 микросборки 1.1D1 через переходной резистор 1.1R18 видеосигнал, в котором содержится сигнал разностной частоты звукового сопровождения 6,5 МГц, через контакт 2 микросборки 1.1D2 поступает на фильтр ПАВ 18. Выделенный фильтром 18 сигнал разностной частоты 6,5 МГц подается на усилитель-ограничитель 9, который обеспечивает подавление паразитной амплитудной модуляции в широком динамическом диапазоне до 46 дБ (200 раз). С выхода усилителя-ограничителя 9 сигнал приходит на вход фазового детектора 10.

Через контакты 8 и 12 микросборки 1.1D2 к фазовому детектору подключен опорный

A1

Модуль радиоканала МРК-1-1/2

D1
К04АФ002

12 В, 2 В, 0,1 В, 1,6 В, 4, 3, 2

C6 0,22 мк, C7 4,7 мк, C8 4700

13, 12, 15, 16

21, 23, 27, 20, 25, 5, 28.3, 7, 2.2, 2.1, 22, 28.1, 6.1, 28.2, 26, 24, 6.2, 2.3

τ_1-τ_2, φ

26, 0,3 В

22, 8, 10, 11, 27, 17, 1, 6, 14, 21, 25

R4 2,2 M, R5 1,8 M, C5 100 мк, XN1

R8 4,7 к, 5,4 В, Частота

2,8 В, 5,3 В

R3 470 к, C2 1,5 мк, R9 1к

R10 1,5 к, C10 470 мк, L1 16 мкГн, 12 В, HL1 АЛ307АМ

X5(A3)

1	1	Корпус
2	4	12 В
3	7	Кадровый СИ
4	8	Строчный импульс (ОХ +)
5	9	Строчный импульс запуска
6	10	Строчный строб импульс
7	12	Корпус

A1.1

Субмодуль радиоканала СМРК-1-1

VT1 КТ3102ЕМ, R1 68 к, 0,6 В, 0,1 В, R6 1к, 4,9 В

C7 10 мк, (4-9) В, R3 30 к

38 МГц, L3, C10 68

38 МГц, L4, C11 68

R13 180, 68

22, 24, 26, 1, 8, 9, 23, 27, 20, 21

28, 4, 29, 2.2, 2.1, 18, 3, 19

L1 0,55 мкГн, R4 1M, 2, R2 390

12 В, 19, 25, 10, 17, 18, 11, 14, 12, 28

5, R15 470, Размах видео, C14 820, 4,2 В

R17 27, VT2 КТ315Г, 11,4 В, C16 0,022 мк

4,7 В, R18 620, 2

D1 К04УР030

R16 75, R20 82, 2,8 В

4,5, 3,2 В

D2 К04УР029

15, 5,2 В, 13, 3,6 В, 2, 8, 10, 3, 12, 18, 9, 17, 10, 1,9

6,5 МГц, C20 1300, R21 470, R22 750, L8

12 В, C22 0,01 мк

Рис. 2.4. Принципиальная схема модуля радиоканала МРК-1-1/2

контур 1.1 (С20, R21, R22, L8), настроенный на частоту 6,5 МГц. Выделенная на выходе фазового детектора 10 низкочастотная огибающая сигнала звукового сопровождения поступает на входы регулируемого 3 и нерегулируемого 2 усилителей. С выхода нерегулируемого усилителя 2 сигнал звукового сопровождения через контакт 15 микросборки 1.1D2, контакт 5 разъема X1 (А1), цепочку 1 (С14, R11) приходит на контакт 1 разъема Х9 (А9).

С контакта 1 разъема Х9 (А9) сигнал подается в блок управления на разъем, служащий для подключения магнитофона. С выхода регулируемого усилителя 3 сигнал через вывод 13 микросборки 1.1D2, контакты 3 разъемов X1 (А1) и Х9 (А9) поступает на вход усилителя звуковой частоты (УЗЧ), расположенного на блоке управления.

Для воспроизведения видеосигнала и звукового сигнала с видеомагнитофона необходимо отключить УПЧИ и УПЧЗ телевизора. С этой целью выводы 12 и 17 микросборок 1.1D1 и 1.1D2 соответственно подключают к земле с помощью модуля сопряжения с видеомагнитофоном, присоединенным к разъему Х3.

Селектор синхроимпульсов и задающий генератор строчной развертки. На плате модуля радиоканала (рис.2.4) расположена микросборка 1D1, в состав которой входят: предварительный усилитель-селектор; амплитудный селектор синхроимпульсов (СИ) с селектором импульсных помех; АПЧиФ строчной развертки с двумя постоянными времени; задающий генератор строчной развертки; формирователь синхронизирующих кадровых импульсов; формирователь двухуровневого стробимпульса.

Полный видеосигнал через контакты разъема XN3, резистор 1R9, разделительный конденсатор 1С2 поступает на вход микросборки 1D1. Разъем XN3 используется при измерениях или при подаче видеосигнала на телевизор. В этом случае перемычка разъема XN3 снимается и видеосигнал подается на контакты 1,2.

В усилителе-селекторе 2.1 сигнал усиливается до 3 В и частично ограничивается. Выделенная синхросмесь поступает на вход селектора помех 22 и амплитудного селектора 21. На второй вход селектора 21 поступает сигнал с селектора помех 22. Оба входа селектора 21 построены по одинаковой схеме и входные токи ограничены внутренним стабилизатором тока. Это позволяет запирать амплитудный селектор при попадании на его вход импульсов помех. Полный синхросигнал подается на устройство выделения кадровых синхроимпульсов 23.

Сформированные кадровые синхроимпульсы с устройства 23 поступают на усилительный выходной каскад 2.2, а с его выхода через контакт 4 микросборки 1D1 на контакт 7 разъема Х5 (А3). Внешние резисторы 1R4, 1R5, подсоединенные к источнику напряжения питания 12 В, служат для подачи смещения на транзисторы амплитудного селектора 21 и селектора помех 22.

С выхода селектора 21 выделенный полный синхросигнал подается на стробирующее устройство совпадения 27 и на пиковый детектор совпадений 28.1. Пиковый детектор совпадений выполняет вспомогательные функции: при работе устройства в режиме захвата, когда частота входного сигнала равна частоте внутреннего генератора, детектором 28.1. обеспечивается включение большой постоянной времени фильтра низких частот (ФНЧ) 5, осуществляемое переключателем постоянной времени фильтра 25. Если же режим устойчивой синхронизации не обеспечивается, то с помощью детектора 28.1 осуществляется автоматическое включение малой постоянной времени ФНЧ 5.

На устройство совпадения 27 подается полный синхросигнал и кадровый синхроимпульс с устройства 23. Устройство совпадения 27 вырабатывает сигнал ошибки, пропорциональный разности фаз между поданными на него сигналами. С устройства совпадения полный синхросигнал подается на устройство 24 для выделения строчных синхроимпульсов, которые подаются на фазовый детектор 28.3. Одновременно на фазовый детектор 28.3 с задающего генератора 7 подаются пилообразные импульсы. Генератор 7 создает высокостабильные колебания определенной частоты, изменяющиеся в широких пределах. На выходе генератора 7 получается пилообразное напряжение с линейно нарастающим фронтом и две противофазные последовательности прямоугольных импульсов, совпадающих с фронтами пилообразного напряжения.

Для получения высококачественной синхронизации в микросборке 1D1 заложены две петли автоматического регулирования параметров выходного строчного импульса: синхроимпульс — задающий генератор; и задающий генератор — выходной каскад.

Первая петля с помощью фазового детектора 28.3 обеспечивает подстройку частоты и фазы импульсов генератора 7 под параметры синхроимпульсов. С выхода детектора 28.3 управляющее напряжение через ФНЧ 5 подводится к задающему генератору 7 и управляет частотой и фазой его колебаний. К фильтру 5 через контакты 13, 12 и 15 микросборки 1D1 подключены конденсаторы 1 (С6, С7).

Когда необходима более широкая полоса захвата постоянная времени ФНЧ автоматически уменьшается при отсутствии синхронизации и увеличивается при наличии синхронизации для обеспечения большей помехоустойчивости. Постоянную времени фильтра можно уменьшить при подключении вывода 11 микросборки 1D1 к шасси. В таком режиме телевизор работает при воспроизведении передач с видеомагнитофона.

Автоматическое переключение постоянной времени ФНЧ происходит с помощью переключателя постоянной времени ФНЧ 25, управляемого пиковым детектором совпадений 28.1.

Для устранения влияния импульсов обратного хода строчной развертки на первую петлю АПЧиФ используется генератор 6.1, формирующий прямоугольные импульсы с частотой сигнала задающего генератора 7 и длительностью 7,5 мкс. На пиковый детектор 28.1 подается полный синхроимпульс с амплитудного селектора 21 и прямоугольные импульсы с генератора 6.1. При совпадении фазы строчных синхроимпульсов и прямоугольных импульсов в пиковом детекторе 28.1 во время устойчивой синхронизации обеспечивается включение большой постоянной времени ФНЧ.

При нарушении синхронизации, когда сравниваемые сигналы в пиковом детекторе 28.1 не совпадают во времени, с помощью детектора 28.1 переключателем 25 осуществляется автоматическое включение малой постоянной времени ФНЧ.

Задающий генератор 7 работает по принципу порогового переключателя. Времязадающий конденсатор 1С8, подключенный к контакту 16 микросборки 1D1, заряжается и разряжается от верхнего 7,6 В до нижнего 4,4 В значений. Изменение тока заряда при постоянной емкости задающего конденсатора приводит к изменению частоты генератора. Регулировка частоты строк осуществляется подстрочным резистором 1R8, подключенным к источнику напряжения питания 12 В. Точность номинала конденсатора 1С8 ± 2%.

Вторая петля автоматической регулировки параметров выходного строчного импульса в микросборке 1D1 задающий генератор — выходной каскад. Эта регулировка служит для компенсации инерционности транзисторов выходного каскада строчной развертки.

В выходном каскаде возникает временное запаздывание начала импульса обратного хода по отношению к фронту управляющего импульса, которое определяется временем включения и отключения транзисторов. Кроме того, в транзисторных выходных каскадах появляется дополнительная модуляция ширины импульса обратного хода в результате работы схемы коррекции. Поэтому необходим временной сдвиг управляющего импульса, сводящий к минимуму фазовое рассогласование между отклонением лучей на экране кинескопа и передаваемым изображением. Для этого применен регулятор фазы 28.3 микросборки 1D1, с помощью которого увеличивается длительность выходного импульса на величину фазовой ошибки.

Импульс обратного хода строчной развертки с выводов 4,5 трансформатора 7Т2 в модуле строчной развертки (А7) через контакт 3 разъема Х3 (А3), контакт 8 разъема Х5 (А1) поступает на контакт 2 микросборки 1D1 (рис. 2.4 осциллограмма 3) и далее на фазовый детектор 28.2. На второй вход фазового детектора 28.2 с задающего генератора 7 подаются импульсы строчной частоты. Фазовый детектор 28.2 сравнивает частоту и фазу колебаний задающего генератора 7 с импульсами обратного хода строчной развертки, и результирующий сигнал с фазового детектора 28.2 поступает на фазовый регулятор 26. Фазовый регулятор обеспечивает компенсацию инерционности открывания и закрывания транзистора выходного каскада строчной развертки путем увеличения длительности выходного сигнала генератора 7 на промежуток времени задержки срабатывания транзистора 7VT2.

Напряжение с выхода фазового регулятора 26 поступает на формирователи: генератор тестовых импульсов 6.1 и генератор выходных управляющих импульсов 6.2. В генераторе 6.1 происходит фазировка тестовых импульсов, поступающих на детектор 28.1. На генератор 6.2 поступает сигнал с задающего генератора 7 и управляющий сигнал с фазового регулятора 26 для коррекции длительности строчного управляющего импульса. В результате в генераторе 6.2 происходит дополнительная коррекция фазы двух сигналов.

Сформированные строчные импульсы управления подаются на выходной усилитель мощности 2.3, откуда через контакт 26 микросборки 1D1 (рис. 2.4, осциллограмма 4), контакт 9 разъема Х5 (А3), контакт 13 разъема Х3 (А3) на предварительный каскад строчной развертки (база транзистора 7VT1), расположенный в модуле строчной развертки А7.

Для качественной работы канала яркости и схемы цветовой синхронизации в микросборке 1D1 предусмотрено формирование специального стробимпульса. Стробимпульс создается формирователем 20, управляемым задающим генератором строчной разверки 7. Это обеспечивает фиксированное положение стробимпульса относительно строчного синхроим-

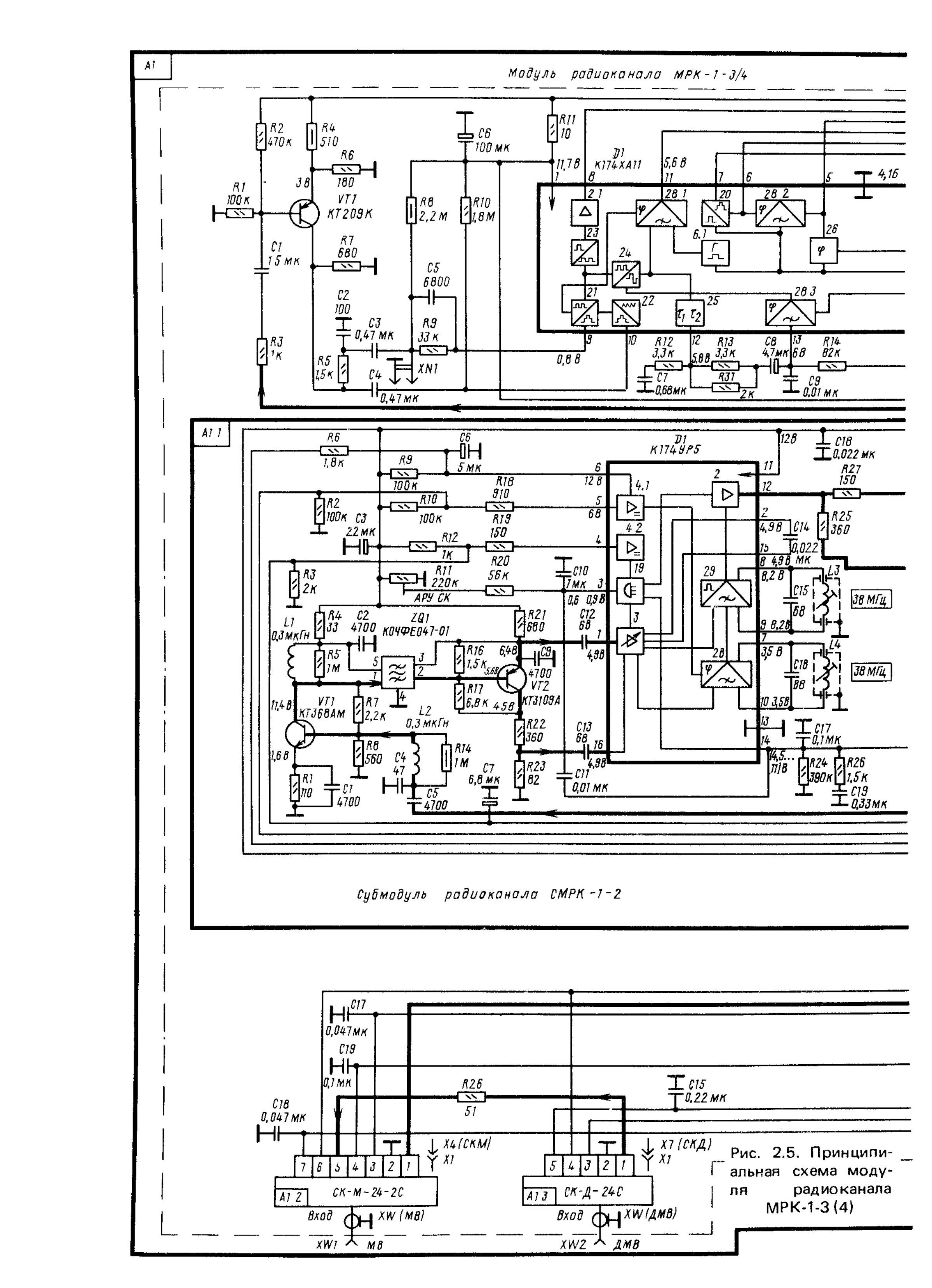
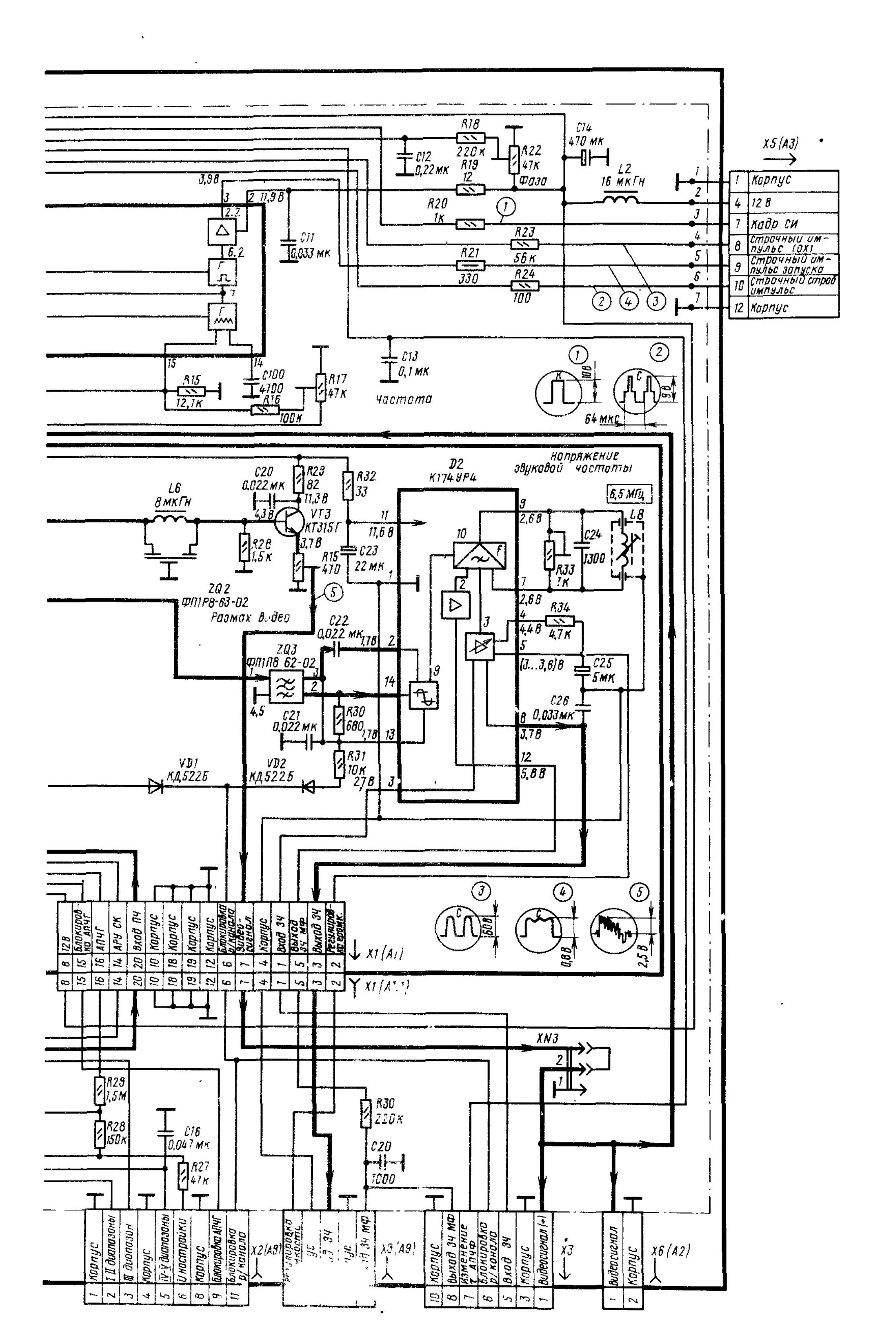


Рис. 2.5. Принципиальная схема модуля радиоканала МРК-1-3 (4)



X5 (A3)
1 Корпус
4 12 В
7 Кадр СИ
8 Строчный импульс (ОХ)
9 Строчный импульс запуска
10 Строчный строб импульс
12 Корпус
R18 220 к
R19 12
R22 47к
Фаза
C12 0,22 мк
C14 470 мк
L2 16 мкГн
R20 1к
R21 330
R23 56 к
R24 100
C11 0,033 мк
C13 0,1 мк
Частота
R15 12,1к
R16 100к
R17 47к
C100 4700
64 мкс
Напряжение звуковой частоты
D2 К174УР4
6,5 МГц
L6 8 мкГн
C20 0,022 мк
R29 82
R32 33
VT3 КТ315Г
R28 1,5 к
R15 470
C23 22 мк
R33 1к
C24 1300
L8
R34 4,7к
C25 5мк
C26 0,033мк
ZQ2 ФП1Р8-63-02
Размах видео
ZQ3 ФП1П8 62-02
C22 0,022 мк
C21 0,022 мк
R30 680
R31 10к
VD1 КД522Б
VD2 КД522Б
12 В
Блокировка АПЧГ
АПЧГ
АРУ СК
Вход ПЧ
Корпус
Корпус
Корпус
Корпус
Блокировка р/канала
Видеосигнал
Корпус
Вход ЗЧ
Выход ЗЧ МФ
Выход ЗЧ
Регулировка громк.
X1 (A1)
XN3
R29 1,5М
R28 150к
C16 0,047 мк
R27 47к
R30 220 к
C20 1000
Корпус
I II диапазон
III диапазон
Корпус
IV-V диапазоны
U настройки
Корпус
Блокировка АПЧГ
Блокировка р/канала
X2 (A9)
X3 (A9)
Корпус
Выход ЗЧ МФ
Изменение τ АПЧФ
Блокировка р/канала
Вход ЗЧ
Корпус
Видеосигнал (+)
X3
Видеосигнал
Корпус
X6 (A2)

пульса при работе первой петли фазового регулирования в режиме захвата. Импульс гашения формируется из импульса обратного хода строчной развертки, поступающего с соответствующей обмотки ТВС (выводы 4,5) модуля А7 через контакты разъемов Х3 (А3), Х5 (А3) на контакт 2 микросборки 1D1. Импульс гашения совмещается со стробимпульсом на общем выводе формирователя 20 и через контакт 3 микросборки 1D1 подается на контакт 10 разъема Х5 (А3) (рис. 2.4, осциллограмма 2).

2.3. Модуль радиоканала МРК-1-3 (4)

В МРК-1-3 (4) вместо микросборок применены микросхемы серии К174 и корпусированные фильтры на ПАВ в трактах изображения ZQ1 и звукового сопровождения ZQ3 (рис. 2.5).

В состав модуля радиоканала входят субмодуль СМРК-1-2 и селекторы каналов СК-М-24-2С, СК-Д-24С. Модуль радиоканала, укомплектованный только метровым селектором каналов, обозначается МРК-1-3, а модуль радиоканала с метровым и дециметровым селекторами — МРК-1-4.

В СМРК-1-2 микросхема 1.1.D1 выполняет функции УПЧИ, видеодетектора, предварительного видеоусилителя, АРУ и АПЧГ. Для формирования амплитудно-частотной характеристики УПЧИ применен фильтр на ПАВ 1.1ZQ1 Для компенсации затухания, вносимого фильтром на ПАВ, имеются два каскада УПЧИ на транзисторах 1.1VT1 и 1.1VT2. Общее усиление этих каскадов примерно равно 34 дБ (50 раз). С выхода СК-М-24-2 сигнал ПЧ через разделительный конденсатор 1.1C5 поступает на входной контур, состоящий из индуктивности 1.1L2 и конденсатора 1.1C4 и образующий с выходным контуром СК-М-24-2 полосовой фильтр. Напряжение смещения транзистора 1.1VT1 определяется делителем на резисторах 1.1 (R7, R8). Нагрузкой усилителя на транзисторе 1.1VT1 служит широкополосный контур, образованный индуктивностью 1.1L1 и входной емкостью фильтра 1.1ZQ1. Индуктивности 1.1L1 и 1.1L2 намотаны на резисторах 1.1 (R5, R14) соответственно. С коллектора транзистора 1.1VT1 сигнал поступает на контакт 1 фильтра на ПАВ.

С выхода фильтра на ПАВ сигнал поступает на базу транзистора 1.1VT2, режим работы которого определяется резисторами 1.1 (R16, R17, R21). С части коллекторной нагрузки 1.1R23 и резистора 1.1R21 в эмиттерной цепи транзистора 1.1VT2 сигналы через разделительные конденсаторы 1.1 (C12, C13) поступают на вход усилителя ПЧ в 1.1D1. Через конденсатор 1.1C14, подключенный к выводам 2,15 микросхемы 1.1D1 сигналы передаются от регулируемого усилителя 3 к видеодетектору 29. К выводам 8 и 9 микросхемы подключен опорный контур детектора 29, настроенный на частоту 38 МГц. С выхода детектора 29 видеосигнал усиливается видеоусилителем 2 и поступает на выход 12 микросхем и АРУ 19. Начальное напряжение АРУ для селекторов каналов (8 ± ± 0,5) В определяется делителем 1.1 (R3, R12). Устройство АРУ обеспечивает сохранение размаха видеосигнала на выходе 12 микросхемы в пределах 3 дБ при изменении сигнала на входе селектора каналов в пределах 0,2 . . . 50 мВ.

Постоянная времени цепи АРУ определяется элементами фильтра 1.1 (R24, C17, R26, C19), подключенными к выводу 14 микросхемы Напряжение задержки АРУ регулируется с помощью переменного резистора 1.1R11 таким образом, чтобы при уровне сигнала на входе телевизора порядка 1 мВ напряжение АРУ поступало на селекторы каналов.

С помощью конденсатора 1.1C19 устраняются перекосы кадрового синхроимпульса. Видеосигнал с вывода 12 микросхемы через резистор 1.1R27 и режекторный фильтр 1.1ZQ2 приходит на базу эмиттерного повторителя 1.1VT3.

Фильтр 1.1ZQ2 подавляет сигналы второй ПЧ звукового сопровождения примерно на 34 дБ (50 раз). Общее подавление частоты звукового сопровождения от входа телевизора до нагрузки эмиттерного повторителя 1.1VT3 достигает 50 дБ. Дополнительно частота звукового сопровождения подавляется в УПЧИ. Такое подавление частот звукового сопровождения в канале изображения телевизора предотвращает возможность появления помех на изображении. Вход и выход режекторного фильтра 1.1ZQ2 соединены через фазосдвигающую индуктивность 1.1L6.

Эмиттерный повторитель на транзисторе 1.1VT3 предназначен для согласования тракта УПЧИ с последующими каскадами. Нагрузкой транзистора 1.1VT3 служит переменный резистор 1.1R15, с помощью которого осуществляется установка размаха видеосигнала (2,2 ± 0,22) В. Видеосигнал с переменного резистора поступает через контакт 7 разъема Х1, нормально замкнутые контакты переключателя 1XN3 на разъем Х6 и далее на модуль цветности, вход устройства син-

хронизации через резистор 1R3 и конденсатор 1C1 и через контакт 1 разъема X3 к устройству сопряжения с видеомагнитофоном.

С выхода 12 микросхемы 1.1D1 видеосигнал и вторая ПЧ звукового сопровождения через резистор 1.1R25 подаются на фильтр 1.1ZQ3 (фильтр на ПАВ со средней частотой 6,5 МГц). Выделенный фильтром сигнал звукового сопровождения усиливается в микросхеме 1.1D2, ограничивается по амплитуде в ограничителе 9 и поступает на вход частотного детектора 10. К выводам 7, 9 микросхемы к детектору 10 подключен фазосдвигающий контур 1.1 (L8, C24). Для расширения полосы контура параллельно ему включен переменный резистор 1.1R33 одновременно позволяющий регулировать выходное напряжение звуковой частоты. Выделенный детектором 10 сигнал звуковой частоты поступает на входы регулируемого 3 и нерегулируемого 2 УЗЧ. С выхода нерегулируемого усилителя 2 сигнал звуковой частоты через вывод 12 микросхемы, контакт 5 разъема X1 (A1) цепочку 1.1 (R30, C20) поступает на разъем X3 для подключения устройства сопряжения видеомагнитофона и контакт 1 разъема X9 (A9) в блоке управления на разъем для подключения магнитофона на запись.

С выхода регулируемого усилителя 3 сигнал звуковой частоты с контакта 8 микросхемы 1.1D2 через разъемы X1 и X9 поступает на вход УЗЧ. Регулировка громкости осуществляется изменением постоянного напряжения на выводе 4 микросхемы 1.1D2 переменным резистором, расположенном в блоке управления и являющимся оперативным органом управления.

При воспроизведении передачи с видеомагнитофона по видеочастоте необходимо закрыть радиочастотные тракты изображения и звукового сопровождения. Для этого вывод 14 микросхемы 1.1D1 и вывод 13 микросхемы 1.1D2 через диоды 1.1VD1, 1.1VD2 присоединяют к корпусу. Такое соединение обеспечивается с помощью устройства сопряжения с видеомагнитофоном, подключаемым к разъему X3 модуля радиоканала. В режиме записи передач на видеомагнитофон на контакт 6 разъема X3 с устройства сопряжения поступает положительное напряжение 12 В, которое закрывает диоды 1.1VD1, 1.1VD2, а тракты УПЧИ и УПЧЗ телевизора вследствие этого открываются.

Селектор синхроимпульсов и задающий генератор строчной развертки расположены на плате модуля радиоканала и выполнены на микросхеме 1D1.

Полный видеосигнал положительной полярности (синхроимпульсы вниз) поступает на предварительный селектор синхроимпульсов на транзисторе 1VT1, с коллекторной нагрузки которого синхросмесь с остатками видеосигнала через разделительный конденсатор 1C4 поступает на вход 10 микросхемы 1D1 к селектору помех 22. Одновременно через резистор 1R5, конденсатор 1C3, резистор 1R9 синхросмесь подается на вход 9 микросхемы 1D1 к амплитудному селектору 21. Обработка и формирование сигналов в микросхеме 1D1 ведется, как и в микросборке 1D1, описанной в п. 2.2.

С помощью переменного резистора 1R17 регулируется частота строчной развертки, а при изменении потенциала на выводе 5 микросхемы меняется фаза установки растра по горизонтали.

2.4. Модуль цветности МЦ-1-2

Имеются два варианта модуля цветности, отличающиеся кострукцией предварительных и выходных видеоусилителей. В МЦ-1-1 видеоусилители выполнены в виде микросборок и устанавливаются в панельки, а в МЦ-1-2 видеоусилители собраны на печатной плате и впаиваются в соответствующие отверстия основной платы. Принципиальные схемы обоих вариантов модулей цветности практически не отличаются. На рис. 2.6 дана принципиальная схема МЦ-1-2.

Канал цветности. На вход модуля через разъем X6 (A1) поступает видеосигнал положительной полярности размахом (1,5 ± 0,2) В от уровня черного до уровня белого, через конденсатор 2C7, подавляющий низкочастотные составляющие, видеосигнал поступает на контур 2 (L7, C19), настроенный на частоту 4,286 МГц, который выделяет сигналы цветности и осуществляет их высокочастотную коррекцию.

Для получения необходимой полосы пропускания контур шунтирован резистором 2R14. Сигналы цветности с контура через контакты 26, 27 микросборки 2D1 поступают на вход усилителя прямого канала 2.2, а с его выхода через контакт 23 (рис. 2.6, осциллограмма 6), резистор 2R13 сигнал поступает на вход линии задержки 2ВТ1, где он задерживается на длительность одной строки. Элементы 2 (R13, L5, C10) и 2 (L3, R11) являются согласующими на входе и выходе линии задержки. Переменный резистор 2R11 регулирует размах задержанного сигнала.

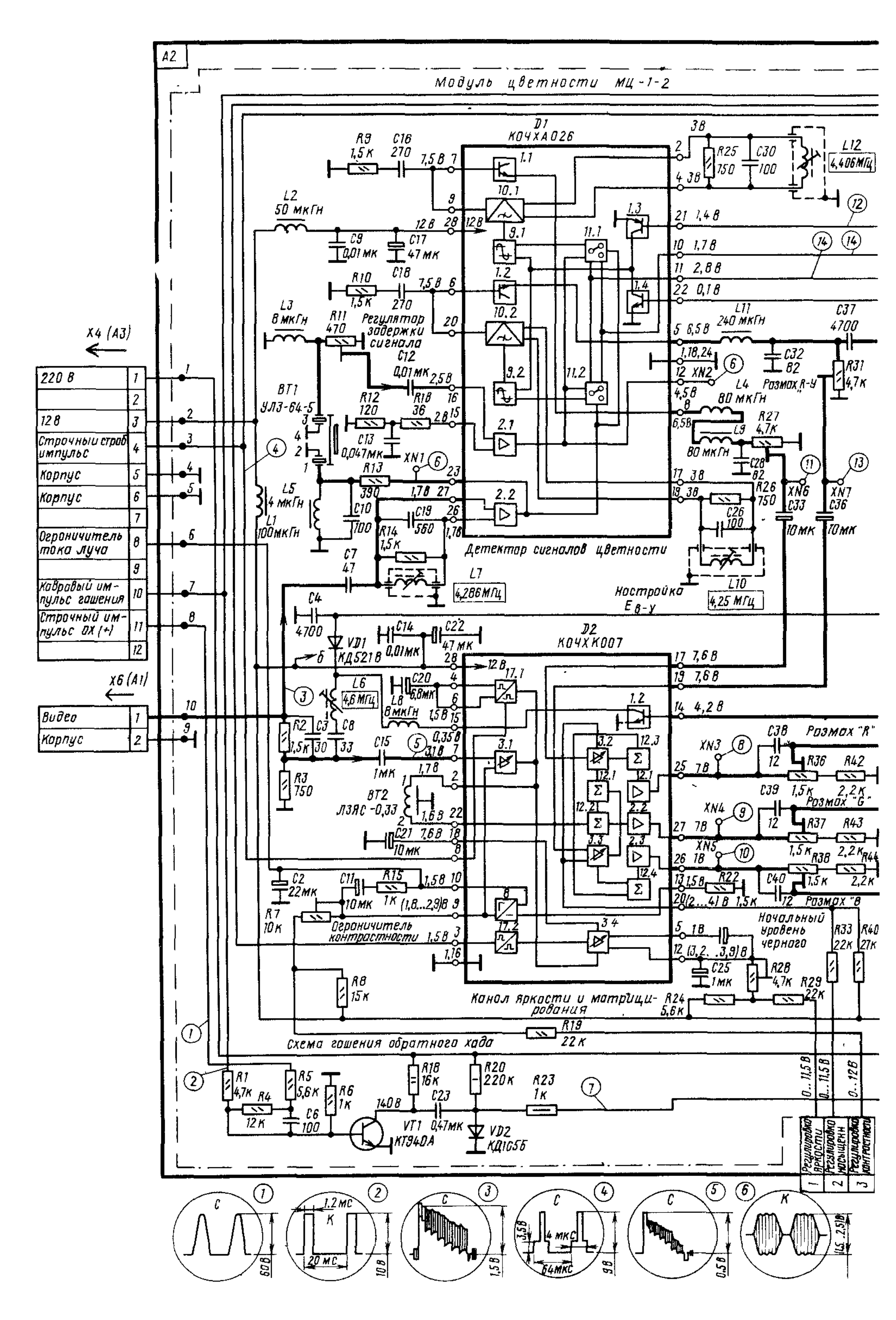
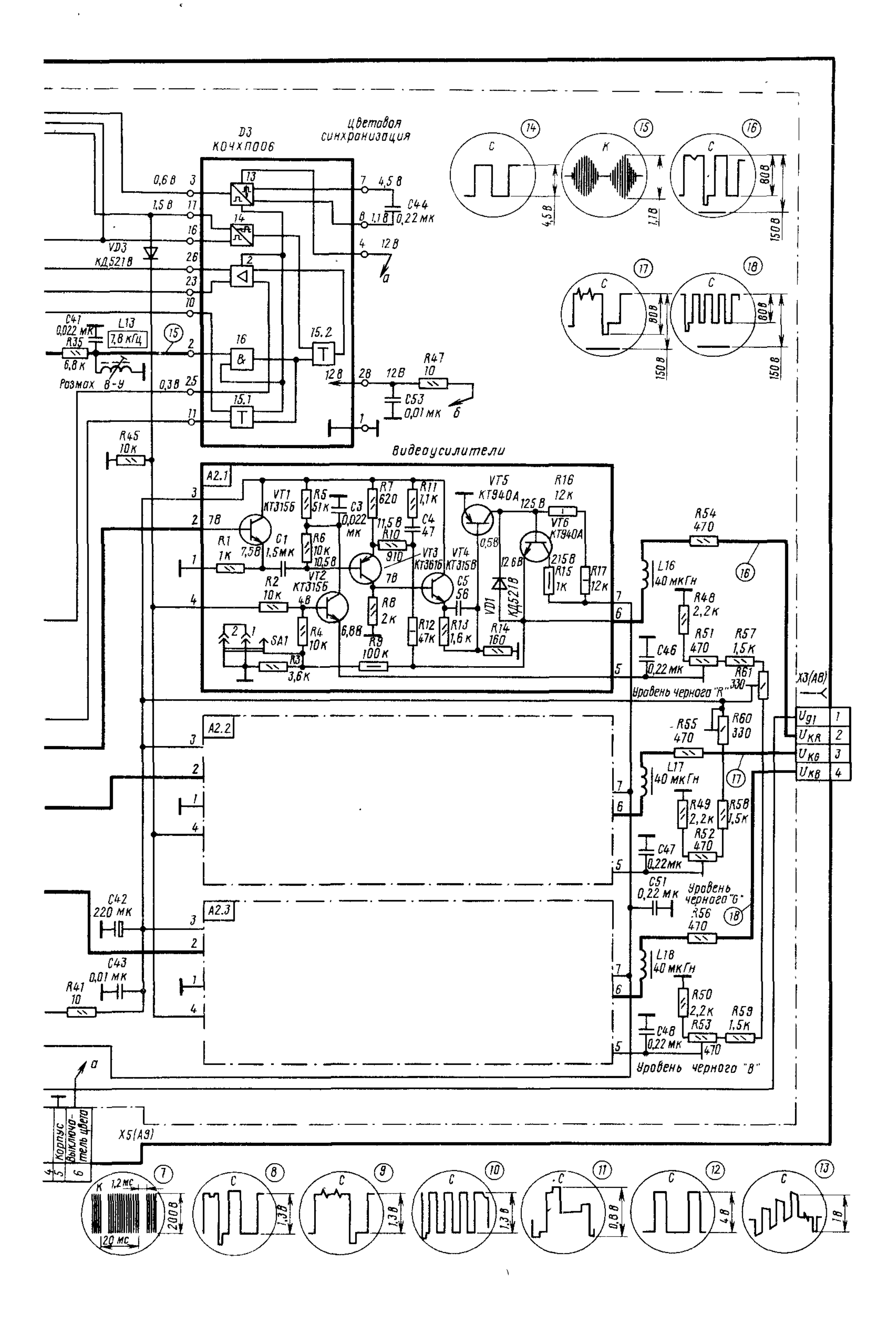


Рис. 2.6. Принципиальная схема модуля цветности МЦ-1-2


D3
К04ХП006
Цветовая синхронизация
Видеоусилители
VD3 КД521В
C41 0,022 мк
L13 7,8 кГц
R35 6,8 к
Размах 8-у
R45 10 к
C44 0,22 мк
R47 10
C53 0,01 мк
A2.1
VT1 КТ315Б
VT2 КТ315Б
VT3 КТ361Б
VT4 КТ315В
VT5 КТ940А
VT6 КТ940А
VD1 КД521В
SA1
A2.2
A2.3
R54 470
L16 40 мкГн
R48 2,2 к
R51 470
R57 1,5 к
C46 0,22 мк
R61 330
Уровень черного "R"
X3(А8)
R55 470
R60 330
L17 40 мкГн
R49 2,2 к
R58 1,5 к
R52 470
C47 0,22 мк
C51 0,22 мк
Уровень черного "G"
R56 470
L18 40 мкГн
R50 2,2 к
R53 470
R59 1,5 к
C48 0,22 мк
Уровень черного "В"
C42 220 мк
C43 0,01 мк
R41 10
X5(А9)
Корпус
Выключатель цвета

Задержанный сигнал через разделительный конденсатор 2C12, контакт 16 микросборки 2D1 поступает на вход усилителя задержанного сигнала 2.1. Усилитель предназначен для компенсации затухания, вносимого линией задержки. Усилитель задержанного сигнала 2.1 охвачен отрицательной обратной связью, которая определяется резисторами 2(R12, R16) и конденсатором 2C13.

Сигналы с усилителя прямого сигнала 2.2 и с усилителя задержанного сигнала 2.1 одновременно поступают на соответствующие входы коммутаторов 11.1, 11.2. На другие входы коммутаторов 11.1, 11.2 с микросборки 2D3 через контакты 10, 11 микросборки 2D1 поступают управляющие коммутаторами сигналы цветовой синхронизации (рис. 2.6, осциллограмма 14). Это импульсы прямоугольной формы, полярность которых меняется от строки к строке.

С коммутатора 11.2 цветоразностный высокочастотный сигнал синего $E'_B - E'_Y$ поступает на ограничитель 9.2, далее на частотный детектор 10.2. Аналогично цветоразностный высокочастотный сигнал красного $E'_R - E'_Y$ с коммутатора 11.1 поступает на ограничитель 9.1 и далее на частотный детектор 10.1. На ограничители 9.2, 9.1, кроме того, поступают сигналы управления с устройства цветовой синхронизации. При правильной форме напряжения коммутации на вход ограничителя 9.2 поступает цветовая поднесущая, модулированная синим цветоразностным сигналом, а на вход ограничителя 9.1 — цветовая поднесущая, модулированная красным цветоразностным сигналом. Усиленные и ограниченные по амплитуде цветовые поднесущие поступают на частотные детекторы.

К частотному детектору 10.2 через контакты 17, 19 микросборки 2D1 подключен контур частотного детектора цветоразностного сигнала $E'_B - E'_Y$, состоящий из элементов 2(L10, C26, R26). К частотному детектору 10.1 через контакты 2, 4 микросборки 2D1 подключен контур частотного детектора цветоразностного сигнала $E'_R - E'_Y$, состоящий из элементов 2(L12, C30, R25). Нулевые точки частотных детекторов настраиваются катушками индуктивности 2L10 на частоту 4,25 МГц, 2L12 на частоту 4,406 МГц, шунтирующие резисторы 2R26 и 2R25 определяют крутизну амплитудно-частотных характеристик контуров частотных детекторов.

Цепочки 2(C18, R10) и 2(C16, R9), подключенные к контактам 20, 6 и 9, 7 микросборки 2D1, служат для коррекции низкочастотных предыскажений.

С частотных детекторов 10.2 и 10.1 продетектированные цветоразностные сигналы E'_{B-Y} и E'_{R-Y} поступают на соответствующие эмиттерные повторители 1.2 и 1.1 и далее через контакты 5,8 — на фильтры 2(L11, C32) и 2(L4, L9, C28), предназначенные для подавления остатков цветовых поднесущих.

Переменные резисторы 2R31 и 2R27 регулируют размахи цветоразностных сигналов E'_{B-Y} и E'_{R-Y} соответственно. Через разделительные конденсаторы 2C36 и 2C33 соответствующие сигналы поступают на микросборку 2D2.

Канал яркости и матрицирования. Полный цветной телевизионный сигнал поступает на делитель 2(R2, R3) и через конденсатор 2C15 на регулируемый усилитель 3.1 в микросборке 2D2. С помощью конденсатора 2C3 производится коррекция частотной характеристики. На второй вход усилителя 3.1 поступает сигнал с генератора постоянного тока 8. Это напряжение регулирует усилитель 3.1.

После усилителя 3.1 сигнал через контакт 2 микросборки 2D2 поступает на вход линии задержки 2BT2 (волновое сопротивление линии задержки 1000 Ом, время задержки 0,33 мкс, затухание не более 2 дБ (1,26 раз)). Согласование линии задержки осуществляется элементами микросборки 2D2.

Яркостной задержанный сигнал E'_Y с линии задержки 2BT2 через контакт 22 микросборки 2D2 поступает одновременно на матрицы 12.2, 12.3, 12.4 сигналов E'_G, E'_R, E'_B соответственно.

Низкочастотные цветоразностные сигналы E'_{B-Y} и E'_{R-Y} с контактов 19, 17 поступают на усилители 3.3 и 3.2. Одновременно на усилители 3.3 и 3.2 через контакт 20 микросборки 2D2 с регулятора насыщенности подается постоянное напряжение, изменяющее коэффициент передачи усилителей.

С усилителей 3.3 и 3.2 сигналы поступают на матрицу 12.1 цветоразностного сигнала E'_{G-Y}, сформированный цветоразностный сигнал E'_{G-Y} зеленого подается на матрицу 12.2. Одновременно с усилителей 3.3 и 3.2 соответствующие цветоразностные сигналы поступают на матрицы 12.4 и 12.3.

В результате сложения в матрицах 12.3, 12.2, 12.4 цветоразностных сигналов E'_{R-Y}, E'_{G-Y}, E'_{B-Y} с сигналом яркости E'_Y образуются сигналы основных цветов E'_R, E'_G, E'_B, которые после соответствующего усиления в усилителях 2.1, 2.2, 2.3 микросборки 2D2 (рис. 2.6, осциллограммы сигналов, снятые в соответствующих точках XN3, XN4, XN5) приходят на вход субмодулей видеоусилителей.

Устройство опознавания и формирования управляющих и коммутирующих импульсов. Устройство собрано на микросборке 2D3. Микросборка предназначена для формирования коммутирующих импульсов, импульсов для формирования "площадок" в цветоразностных сигналах E'_{R-Y}, E'_{B-Y} — автоматического и ручного выключения цвета. В микросборку 2D3 входят строчный и кадровый мультивибраторы, импульсный усилитель-формирователь, логическая схема 2И, симметричный и асинхронный триггеры.

С модуля кадровой развертки через контакт 10 разъема X4 (A3) на контакт 3 микросборки 2D3 поступает кадровый импульс гашения обратного хода (рис. 2.6, осциллограмма 2). С модуля радиоканала на контакт 17 микросборки 2D3 поступает сформированный строчный стробимпульс (рис. 2.6, осциллограмма 4).

Для формирования прямоугольных импульсов используются мультивибраторы кадровой 13 и строчной 14 частот, которые запускаются импульсами обратного хода кадровой развертки и строчным стробимпульсом соответственно. Мультивибратор 14 формирует импульсы положительной полярности размахом 4 В и длительностью 8 мкс.

Положительные импульсы строчной частоты с выхода мультивибратора 14 через контакт 16 микросборки 2D3 поступают на контакт 21 микросборки 2D1 и закрывают канал цветности на время обратного хода строчной развертки с целью подавления шумов в канале цветности. Кроме того, импульсы с выхода мультивибратора 14 поступают на симметричный триггер 15.2, формирующий импульсы полустрочной частоты. Импульсы полустрочной частоты с выхода симметричного триггера 15.2 поступают на вход усилителя-формирователя коммутирующих импульсов полустрочной частоты 2.

С выходов усилителя-формирователя 2 через контакты 23 и 26 микросборки 2D3 импульсы полустрочной частоты разной полярности подаются в микросборку 2D1 для управления работой электронного коммутатора 11.1 и 11.2, а с контакта 25 микросборки 2D3 в устройство режекции поднесущих цветности.

Мультивибратор кадровых импульсов 13 формирует отрицательные импульсы кадровой частоты длительностью 700 . . . 1000 мкс, определяемой конденсатором 2С44, подключенным к контактам 7, 8 микросборки 2D3. С выхода мультивибратора 13 отрицательный импульс, соответствующий обратному ходу кадровой развертки, поступает на один из входов схемы И16, подготавливая ее включение на время прохождения сигналов опознавания. На другой вход схемы И16 через контакт 2 микросборки 2D3 поступают импульсы опознавания цвета, передаваемые в синем цветоразностном сигнале во время обратного хода кадровой развертки.

С выхода схемы И16 импульсы опознавания цвета поступают на один из входов симметричного триггера 15.2 и при искажениях корректируют фазу его работы. При правильной работе триггера 15.2 импульсы опознавания на него не воздействуют. Кроме того, импульсы опознавания синего цвета поступают на асинхронный триггер 15.1 для включения канала цветности. На другой вход триггера 15.1 поступают отрицательные кадровые импульсы с мультивибратора 13. Асинхронный триггер 15.1, управляющий включением и выключением канала цветности, работает следующим образом:

на его входе импульсы с мультивибратора 13 (импульсы опознавания цвета отсутствуют) — канал цветности открыт только во время обратного хода кадровой развертки, при этом производится опрос сигнала о наличии в нем импульсов опознавания цвета;

на входах триггера 15.1 кадровые импульсы с мультивибратора 13 и строчные импульсы опознования цвета со схемы И16 — канал цветности открыт во время всего периода кадровой развертки, при этом производится проверка фазы работы симметричного триггера 15.2 и правильность воспроизведения цвета на экране телевизора;

на входе триггера 15.1 кадровый импульс отсутствует — канал цветности выключен во время всего периода кадровой развертки. Это состояние используется для ручного выключения цветности: напряжение питания 12 В мультивибратора 13 подается через контакт 4 микросборки 2D3, через контакт 6 разъема X5 (A9) и далее с выключателя цвета в блоке управления, совмещенного с регулятором насыщенности.

При приеме цветного изображения напряжение на выходах триггера 15.1 таково, что на контакте 10 микросборки 2D3 напряжение порядка 0,1 В, а на контакте 11 оно равно 6 В. Низкое напряжение на контакте 22 микросборки 2D1 не в состоянии открыть ключ 1.4 этой микросборки, и, следовательно, канал цветности остается открытым. Напряжение 6 В поступает на контакт 14 микросборки 2D2, открывает транзисторный ключ 1.2 этой микросборки, обеспечивая включение устройства режекции поднесущих

цветности: дроссель 2L8 через ключ 1.2 в микросборке 2D2 подключается к корпусу.

При приеме черно-белого изображения напряжения на контактах 10 и 11 микросборки 2D3 во время обратного хода кадровой развертки будут такие же, как при приеме цветного изображения, но во время прямого хода кадровой развертки они изменяются. На контакте 10 микросборки 2D3 напряжение становится равным 6 В. Это напряжение, поступая на контакт 22 микросборки 2D1, открывает транзисторный ключ 1.4, благодаря чему ограничители цветоразностных сигналов 9.1 и 9.2 закрываются и канал цветности выключается. Кроме того, низкий потенциал на контакте 11 микросборки 2D3 не в состоянии открыть ключ 1.2 микросборки 2D2, и, следовательно, дроссель 2L8 отключен, что означает выключение устройства режекции цветовых поднесущих.

Для повышения помехоустойчивости устройства опознавания цветности и цветовой синхронизации в МЦ-1-2 применен принцип выделения сигналов цветовой синхронизации на резонансном контуре во время обратного хода кадровой развертки. С этой целью на усилитель-формирователь коммутирующих импульсов 2 микросборки 2D3 подается отрицательный импульс с мультивибратора 13. На выходах усилителя-формирователя 2 потенциалы остаются неизменными в течение обратного хода кадровой развертки. В результате остановки электронных коммутаторов на контакте 5 микросборки 2D1 во время обратного хода кадровой развертки будут присутствовать сигналы опознавания как синей, так и красной строк, и, следовательно, положительные трапецеидальные импульсы опознавания синей строки будут чередоваться с отрицательными трапецеидальными импульсами красной строки с полустрочной частотой 7,8 кГц.

Параллельный контур, состоящий из конденсатора 2C41 и катушки индуктивности 2L13, настроенный на частоту 7,8 кГц, служит для выделения сигналов опознавания цветности и для подавления сигналов помехи. Добротность контура 2(L13 C41) выбрана такой, чтобы за время действия импульсов напряжение на нем достигало необходимого значения и уменьшалось с их прекращением, а напряжение шумов и помехи оказывалось бы недостаточным для нарушения работы схемы опознавания цвета и цветовой синхронизации.

Устройства режекции. Для устранения потери четкости при приеме черно-белой передачи предусмотрено автоматическое выключение режекторных контуров в канале яркости.

Устройство режекции цветовых поднесущих при приеме цветного изображения осуществляет подавление частот 4,1 и 4,6 МГц. При приеме цветного изображения частота настройки режекторного контура изменяется в зависимости от того, передается ли поднесущая с информацией о красной или синей строке. Устройство режекции состоит из последовательного контура 2(C8L6L8), подключенного к цепи прохождения яркостного сигнала.

При приеме черно-белого изображения напряжение выключения режекции, поступающее с контакта 11 микросборки 2D3 через контакт 14 микросборки 2D2 на ключ 1.2, близко к нулю, транзисторный ключ 1.2 закрыт, на его коллекторе напряжение 12 В, диод 2VD1 поэтому тоже закрыт. Средняя точка соединения индуктивностей 2(L6, L8) отключена от корпуса закрытым диодом 2VD1, индуктивность L8 отключена от корпуса закрытым транзисторным ключом 1.2.

Коммутирующие импульсы прямоугольной формы, полярность которых меняется с полустрочной частотой 7,8 кГц, с контакта 25 микросборки 2D3 не могут открыть диод 2VD1, так как их значение меньше запирающего напряжения, поступающего на катод диода. Поэтому при приеме черно-белого изображения режекторный контур не влияет на форму частотной характеристики яркостного канала.

При приеме сигнала цветного изображения положительное напряжение включения режекции около 4 В подается на базу транзисторного ключа 1.2 в микросборке 2D2. Ключ 1.2 переходит в режим насыщения, а вывод дросселя 2L8 через контакт 15 микросборки 2D2 и открытый переход коллектор—эмиттер ключа 1.2 подключается к корпусу. Вследствие этого режекторный контур 2(C8L6L8) оказывается подключенным к корпусу. Из частотной характеристики видеосигнала вырезается участок, соответствующий частоте настройки контура.

Настройка контура изменяется от строки к строке в зависимости от того, какой сигнал цветности передается в данной строке. Если в данной строке следует сигнал E'_{R-Y}, напряжение коммутации на контакте 25 микросборки 2D3 имеет положительное значение 3 . . . 4 В, диод 2VD1 открыт и точка соединения индуктивностей 2(L6, L8) замкнута на корпус по переменной составляющей через открытый диод 2VD1 и конденсатор 2C4. В это время частота настройки

режекторного контура 2(С8, L6) соответствует 4,6 МГц.

Когда в следующей строке передается сигнал $E'_B - E'_Y$, то напряжение коммутации на контакте 25 микросборки 2DТ3 близко к нулю, диод 2VD1 закрывается и режекторный контур 2(C8L6L8) оказывается настроенным на более низкую частоту –4,4 МГц.

Первая привязка уровня черного. Для правильного сложения яркостного сигнала E'_Y с цветоразностными сигналами E'_{R-Y}, E'_{G-Y} и E'_{B-Y}, которое происходит в матрицах 12.2 – 12.4, необходимо обеспечить:

сохранение уровня черного сигнала при изменении контрастности изображения или при изменении содержания изображения, для чего формируют яркостную площадку в сигнале во время обратного хода строчной развертки, которая бы определяла уровень черного в телевизоре;

жесткую привязку площадки к определенному опорному напряжению так, чтобы уровень площадки не изменялся от изменения яркости.

Яркостный сигнал E'_Y поступает через контакт 7 микросборки 2D2 на регулируемый усилитель 3.1. Размах сигнала на выходе усилителя 3.1 регулируется грубо переменным резистором 2R7 и плавно переменным резистором "Контрастность" в блоке управления.

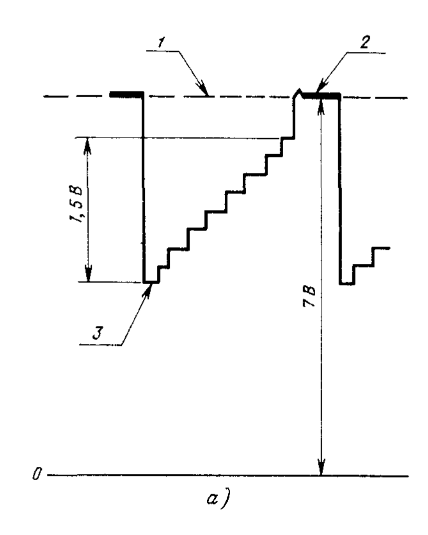
На формирователь 17.1 через контакт 8 поступает стробимпульс. Зарядной емкостью формирователя 17.1 является конденсатор 2С20. Формирователь 17.1 подключен параллельно выходу усилителя 3.1 и вместе с ним обеспечивает привязку уровня черного сигнала к определенному опорному напряжению, не зависящему от регулировки контрастности и сигнала.

Для регулировки яркости служит регулируемый усилитель постоянного тока 3.4, который подключен параллельно выходу основного усилителя 3.1. Яркость регулируется изменением напряжения смещения, подаваемого на усилитель 3.4 с переменного резистора 2R28 через контакт 12 микросборки 2D2. Конденсаторы 2(С25, С29) обеспечивают необходимый режим усилителя 3.4. Один из входов усилителя 3.4 соединен с формирователем 17.2, на вход которого через контакт 3 микросборки 2D2 подается строчный импульс.

Усилитель 3.4 совместно с формирователем 17.2 формируют яркостную площадку во время обратного хода строчной развертки, которая жестко привязывается к опорному напряжению 7 В, ничем не регулируемому и не зависящему от регулировки яркости. Это напряжение и будет соответствовать уровню черного в телевизоре.

Изменяя напряжение смещения на усилителе 3.4 грубо переменным резистором 2R28 и плавно регулятором "Яркость", можно сместить сигнал на выходе усилителя 3.1 по оси напряжений вверх и вниз относительно сформированной яркостной площадки. При этом соответственно смещаются и уровни белого и черного в сигнале (рис. 2.7), размах остается неизменным.

Выходные видеоусилители и вторая привязка уровня черного. Усиление сигналов E'_R,



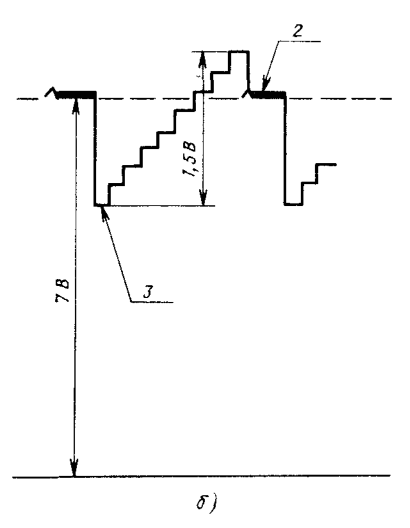


Рис. 2.7. Изменение уровня сигнала при увеличении (а) и уменьшении (б) яркости:
1 — уровень черного; 2 — яркостная площадка; 3 — уровень белого

E'_G, E'_B до размахов, необходимых для подачи на катоды кинескопа, и вторая привязка уровня черного осуществляется тремя идентичными по электрической схеме видеоусилителями: А2.1 в канале красного цвета, А2.2 в канале зеленого цвета, А2.3 в канале синего цвета.

Видеосигналы основных цветов E'_R; E'_G; E'_B снимаются с контактов 25, 27, 26 микросборки 2D2 (рис. 2.6, осциллограммы) и поступают на нагрузки. Нагрузками усилителей 2.1, 2.2, 2.3 микросборки 2D2 являются делители, состоящие соответственно из резисторов 2(R36, R42), 2(R37, R43), 2(R38, R44). Переменные резисторы 2R36, 2R31, 2R38 регулируют размах сигналов красного (E'_R), зеленого (E'_G), синего (E'_B) соответственно. Конденсаторы 2(С38, С39, С40) осуществляют частотную коррекцию соответствующих сигналов. С движков переменных резисторов 2(R36, R37, R38) сигналы поступают на контакты 2 субмодулей А2.1, А2.2, А2.3, являющихся выходными видеоусилителями.

Рассмотрим описание работы усилителя сигнала E'_R, собранного в субмодуле А2.1. В состав субмодуля А2.1 входят три эмиттерных повторителя 2.1(VT1, VT4, VT6), два усилительных каскада на транзисторах 2.1(VT3, VT5) и ключевой каскад 2.1VT2 с цепью фиксации уровня черного.

С движка переменного резистора 2R36, расположенного на плате модуля цветности, сигнал E'_R поступает на базу транзистора 2.1VT1. Для получения большого входного сопротивления видеоусилителя транзистор 2.1VT1 включен по схеме эмиттерного повторителя, что обеспечивает независимость частотной характеристики тракта усиления видеосигнала от различных положений движка переменного резистра 2R36.

Нагрузкой транзистора 2.1VT1 служит резистор 2.1R1, с которого сигнал E'_R через конденсатор 2.1С1 поступает на базу транзистора 2.1VT3. Напряжение на базе транзистора 2.1VT3 определяется напряжением на конденсаторе 2.1С3, который связан с ключевым каскадом на транзисторе 2.1VT2 в цепи фиксации уровня черного.

Нагрузкой транзистора 2.1VT3 служит резистор 2.1R8. Резистор 2.1R7, включенный в эмиттерную цепь, служит для температурной стабилизации. Коррекция видеосигнала в области высоких частот осуществляется RC-цепочкой 2.1(R11, С4, R10).

С коллекторной нагрузки транзистора 2.1VT3 сигнал поступает на базу эмиттерного повторителя 2.1VT4, нагрузкой которого служат резисторы 2.1(R13, R14). Конденсатор 2.1С5, шунтирующий часть эмиттерной нагрузки, служит для коррекции амплитудно-частотной характеристики в области высоких частот. Для согласования выходного сопротивления эмиттерного повторителя с входным сопротивлением последующего каскада сигнал E'_R снимается с части нагрузки, а именно с резистора 2.1R14, и поступает на вход выходного каскада видеоусилителя, выполненного на транзисторах 2.1(VT5, VT6).

Нагрузкой транзистора 2.1VT5 служат резисторы 2.1(R16, R17). Последовательное включение этих резисторов позволяет уменьшить влияние емкости резисторов на частотную характеристику.

Транзистор 2.1VT6 включен по схеме эмиттерного повторителя для уменьшения выходного сопротивления видеоусилителя, что позволяет уменьшить влияние входной емкости кинескопа на частотную характеристику тракта видеосигнала.

Транзистор 2.1VT5 включен по схеме с общим эмиттером. Высокое входное сопротивление транзистора 2.1VT6 позволяет увеличить нагрузку транзистора 2.1VT5 до 24 кОм и тем самым уменьшить коллекторный ток через транзистор 2.1VT5.

Диод 2.1VD1 необходим для создания цепи разряда емкости нагрузки при положительных перепадах выходного сигнала, когда транзистор 2.1VT5 открывается, а транзистор 2.1VT6 закрывается. Благодаря этому усилитель обеспечивает одинаковую длительность фронтов для положительных и отрицательных перепадов сигнала. Резистор 2.1R15 защищает транзистор 2.1VT6 при коротких замыканиях нагрузки. Нагрузкой эмиттерного повторителя 2.1VT6 служат резисторы 2.1(R3, R9, R12). С помощью резистора 2.1R12 осуществляется также отрицательная обратная связь по напряжению.

С выхода видеоусилителя через корректирующий дроссель 2L16, защитный резистор 2R54, через контакт 2 разъема X3 (А8) сигнал E'_R поступает на катод кинескопа. Цветовой тон регулируется изменением постоянного напряжения на соответствующем катоде кинескопа в пределах ± 5 В с помощью резисторов 2R60 (пурпурно-зеленый) и 2R61 (сине-красный). Резисторы 2(R60, R61) включены в цепь делителя, с которого подается напряжение на эмиттер транзистора 2.1VT2 в каждом субмодуле выходных видеоусилителей для установки уровня черного.

Для отключения электронной пушки необходимо перемычку 2.1SA1 переставить из положения 2 в положение 1. При этом транзистор 2.1VT2 закроется. Напряжение на

коллекторе транзистора 2.1VT2 увеличится, и транзисторы 2.1 (VT3, VT4, VT5) закроются.

Усиление сигнала E'_R транзисторами 2.1 (VT3 – VT6) происходит без потери постоянной составляющей, с сохранением полярности сигнала. Однако постоянная составляющая после первой привязки уровня черного потеряна на конденсаторе 2.1C1. Возникает необходимость второй привязки уровня черного. Информация об установке яркости передается на выходные видеоусилители с помощью специально установленного опорного напряжения. Уровень площадки выбран из возможности получения линейного усиления сигналов на последующих усилительных каскадах, начиная с выходов матриц R, G, B микросборки 2D2. Для того чтобы установить правильные пределы изменения яркости в крайних положениях переменного резистора регулировки яркости в блоке управления, напряжение, поступающее с него на контакт 12 микросборки 2D2 в положении резистора, соответствующем наибольшей яркости, устанавливается с помощью переменного резистора 2R28 таким образом, чтобы уровень черного в сигнале совпадал с уровнем площадки.

В то же время информация об установленной яркости сохраняется и после прохождения через разделительные конденсаторы, когда уровень площадки фиксируется схемой второй привязки на уровне черного, соответствующего запиранию кинескопа при постоянном напряжении на каждом из его катодов. Это напряжение устанавливается с помощью переменных резисторов 2 (R51, R52, R53). В результате при регулировке яркости уровень черного в сигнале вместе с самим сигналом будет менять свое положение относительно этой площадки, позволяя сделать изображение на экране более темным или более светлым.

Каскад второй привязки уровня черного выполнен на транзисторе 2.1VT2. База транзистора 2.1VT3 соединена по постоянному току через резистор 2.1R6 с коллектором транзистора 2.1VT2.

Режим видеоусилителя по постоянному току (и, следовательно, положение уровня черного) определяется напряжением на конденсаторе 2.1C3, который через резистор 2.1R6 подсоединен к базе транзистора 2.1VT3. В свою очередь конденсатор 2.1C3 заряжается через резистор 2.1R5 до напряжения источника питания 12 В и разряжается через ключ, выполненный на транзисторе 2.1VT2.

На базу транзистора 2.1VT2 поступают строчные стробирующие импульсы положительной полярности. На базу этого же транзистора через резистор 2.1R4 с делителя 2.1 (R3, R9) поступает сигнал E'_R с выхода видеоусилителя. На эмиттер транзистора 2.1VT2 с делителя 2 (R61, R57, R51, R48) поступает постоянное напряжение. Режим транзистора 2.1VT2 переменным резистором 2R51 подобран так, что при прямом ходе строчной развертки он закрыт.

Во время обратного хода строчной развертки на базу транзистора 2.1VT2 одновременно с положительными строчными стробимпульсами поступает напрherжение яркостной площадки, содержащееся в сигнале E'_R. Транзистор 2.1VT2 открывается, при этом конденсатор 2.1C3 разряжается.

Дополнительно уровень черного в сигнале можно изменять регулятором цветовых тонов – переменным резистором 2R61. Структурная схема микросборки видеоусилителей МЦ-1-1 типа К202УК1 показана на рис. 2.8. В состав микросборки входят предварительный видеоусилитель 1, каскад привязки уровня черного 2 и выходные транзисторы 3, 4. На вход 8 микросборки подается инвентированный стробимпульс.

Устройство формирования импульсов гашения. Каскад формирования импульсов гашения выполнен на транзисторе 2VT1 (см. рис. 2.6). С модуля строчной развертки на базу транзистора 2VT1 через резисторы 2 (R5, R4) подается импульс обратного хода положительной полярности, а с модуля кадровой развертки через резистор 2R1 в ту же точку подается кадровый импульс гашения. Эти импульсы открывают транзистор 2VT1 до насыщения.

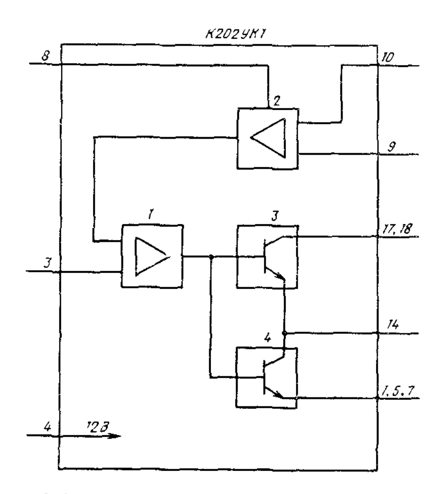


Рис. 2.8. Структурная схема БГИМС типа К202УК1

На коллекторе транзистора 2VT1, нагрузкой которого является резистор 2R18, образуются отрицательные импульсы гашения с амплитудой до 200 В, которые через разделительный конденсатор 2C23 и ограничительный резистор 2R23, контакт 1 разъема X3 (A8) поступают на плату кинескопа A8 и далее на его модулятор.

Фиксирующий диод 2VD2 необходим для фиксации напряжения на модуляторе во время прямого хода вблизи нулевого уровня. Это позволяет на более низком уровне устанавливать уровень черного на катодах кинескопа и обеспечивает более легкий режим выходных каскадов видеоусилителей. Резистор 2R20 определяет ток через 2VD2. Кроме того, диод 2VD2 защищает транзистор 2VT1 от межэлектродных разрядов в кинескопе.

Устройство ограничения тока лучей кинескопа. Принцип работы устройства ограничения тока лучей кинескопа заключается в следующем: при увеличении тока лучей сверх установленного значения уменьшается амплитуда яркостного сигнала, подаваемого на катоды кинескопа. Исполнительным устройством служит преобразователь постоянного напряжения 8 микросборки 2D2.

Земляной вывод умножителя напряжения 7E1 в модуле строчной развертки подключен к корпусу через резистор сопротивлением 330 Ом, и переменное напряжение строчной частоты на этом резисторе, выпрямляемое диодом 7VD7, пропорционально суммарному току лучей кинескопа. На нагрузке диода 7VD7 получается положительное постоянное напряжение, пропорциональное току лучей кинескопа, которое через контакт 10 микросборки 2D2 поступает на преобразователь постоянного напряжения 8. На второй вход преобразователя 8 поступает опорное напряжение, которое определяется резистором 2R22, подключенным через контакт 13 микросборки 2D2 в цепь делителя напряжения преобразователя 8.

При потенциале на контакте 10, меньшем, чем потенциал на контакте 13 микросборки 2D2, устройство 8 не влияет на размах сигнала яркости. При уменьшении разности потенциалов на входах преобразователя 8 до десятых долей вольта, что происходит при увеличении тока лучей кинескопа, преобразователь 8 воздействует на регулируемый усилитель 3.1 микросборок 2D2. Коэффициент усиления 3.1 и амплитуда яркостного сигнала при этом уменьшаются. В результате увеличение тока лучей кинескопа прекращается.

Значение суммарного тока лучей кинескопа, при котором начинает срабатывать устройство ограничения тока лучей кинескопа, определяется постоянным напряжением, снимаемым с переменного резистора 7R20 в модуле строчной развертки A7. Таким образом, потенциал на контакте 13 микросборки определяет порог срабатывания схемы ограничения тока лучей кинескопа. Изменение коэффициента усиления усилителя 3.1 микросборки 2D2 производится и регулятором контрастности 9R2, расположенным в блоке управления.

3. КАССЕТА РАЗВЕРТОК

3.1. Общие сведения

Кассета разверток (КР) предназначена для формирования отклоняющих токов строчной и кадровой частот, высоких напряжений питания кинескопа и ряда дополнительных импульсных напряжений.

В состав КР входят модуль кадровой развертки A6 и модуль строчной развертки A7 с субмодулем коррекции растра (СКР) A7.1.

Конструктивно КР (рис. 3.1) представляет единую печатную плату с перфорационными отверстиями между модулями кадровой и строчной разверток или две отдельные платы, заключенные в металическую рамку размером 325Х156 мм.

Имеется несколько вариантов модуля строчной развертки: МС-1, МС-2, МС-3, отличающиеся типом используемого трансформатора. Различие в принципиальных схемах этих модулей незначительно. Модуль строчной развертки МС-1 предназначен для работы с кинескопом 61ЛК4Ц, имеющим дельтообразное расположение электронных пушек. Модуль строчной развертки МС-2 предназначен для работы с кинескопами, имеющими размер по диагонали экрана 67 см и планарное расположение электронных пушек. Модуль строчной развертки МС-3 предназначен для работы с кинескопами 51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц, имеющими планарное расположение электронных пушек.

В модуле МС-1 используется субмодуль коррекции растра типа СКР-1, а в модулях МС-2, МС-3 — типа СПК-2.

Модуль кадровой развертки МК-1-1 используется для кинескопов с углом отклонения

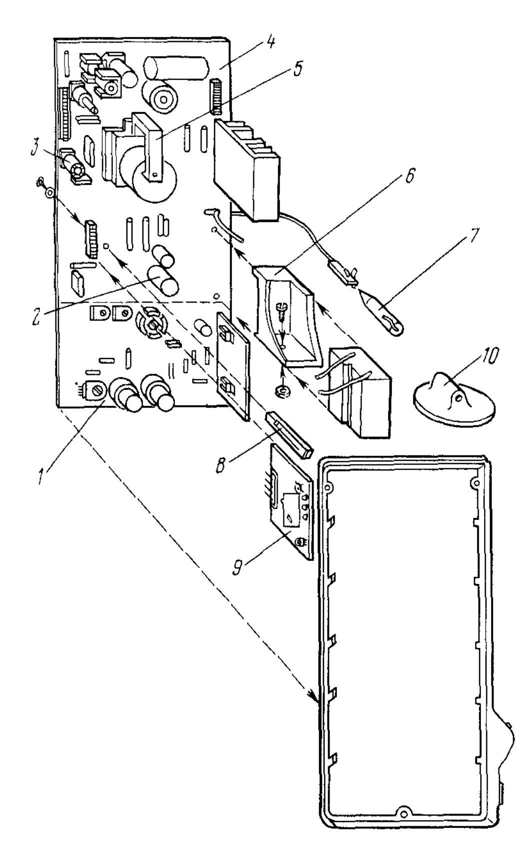


Рис. 3.1. Конструкция кассеты разверток: 1 – модуль кадровой развертки; 2 – дроссель ДрТ; 3 – трансформатор ТМС-21; 4 – модуль строчной развертки; 5 – трансформатор ТВС-110; 6 – подставка под умножитель; 7 – наконечник высоковольтного разъема; 8 – стойка крепления субмодуля коррекции растра; 9 – субмодуль коррекции растра; 10 – колпачок высоковольтного разъема

90°, для кинескопов с углом отклонения 110° применяется МК-1-2.

3.2. Модуль строчной развертки МС-1

Принципиальная схема модуля МС-1 показана на рис. 3.2.

На вход модуля строчной развертки поступают сформированные микросхемой 1D1 прямоугольные импульсы с частотой строчной развертки и длительностью 20 . . . 30 мкс. Эти импульсы поступают на контакт 13 разъема Х3 (А3) и далее на базу транзистора 7VT1. Нагрузкой усилительного каскада на транзисторе 7VT1 является трансформатор 7Т1. Вторичная понижающая обмотка этого трансформатора включена в базовую цепь транзистора выходного каскада строчной развертки.

С модуля питания П4 через контакт 12 разъема Х3 (А3), контакт 3 разъема Х1 (А5), короткозамкнутую перемычку, установленную в разъеме отклоняющей системы между контактами 1 и 2, контакт 1 разъема Х1 (А5), развязывающий фильтр 7 (R1 C1), первичную обмотку трансформатора 7Т1 (выводы 2, 1) на коллектор транзистора 7VT1 подается напряжение питания 135 В.

Транзистор 7VT1 совместно с трансформатором 7Т1 предназначен для согласования задающего генератора с выходным каскадом и для создания сигнала, обеспечивающего оптимальный режим переключения транзистора выходного каскада 7VT2. Для уменьшения выброса напряжения, обусловленного колебательным процессом в контуре, образованном индуктивностью обмотки (выводы 1, 2) трансформатора 7Т1 и ее паразитной емкостью, применена цепь, включенная параллельно обмотке и состоящая из конденсатора 7С2 и резистора 7R4. С вывода 3 трансформатора 7Т1 положительная полуволна напряжения поступает на базу транзистора 7VT2. Выходной каскад состоит из электронного ключа на мощном транзисторе 7VT2, демпферных диодов 7 (VD3, VD4, VD5), выходного строчного трансформатора 7Т2 (ТВС).

Транзистор 7VT2 в закрытом состоянии выдерживает обратное напряжение до 1500 В, а в открытом – ток до 7А при минимальных потерях. Это обеспечивает экономичную и эффективную работу выходного каскада строчной развертки. Для ограничения тока базы транзистора включен резистор 7R7, который используется также для осциллографического контроля формы и значения тока базы транзистора 7VT2 (рис. 3.2, осциллограмма 3) в контрольной точке 7XN2.

Питающее напряжение 135 В на коллектор транзистора 7VT2 подается с контакта 1 разъема Х1 (А5) через резистор 7R10, выводы 9, 12 трансформатора 7Т2. Резистор 7R10 служит ограничителем тока при высоковольтных разрядах в кинескопе и предохраняет транзистор 7VT2 от пробоя, а совместно с конденсатором 7С7 выполняет роль фильтра питания.

В установившемся режиме устройство действует следующим образом. В первую половину прямого хода магнитная энергия, накопленная в строчных отклоняющих катушках во время предыдущего процесса отклонения, создает ток отклонения, перемещающий луч от левого края экрана до его середины и протекающий по цепи: отклоняющие катушки,

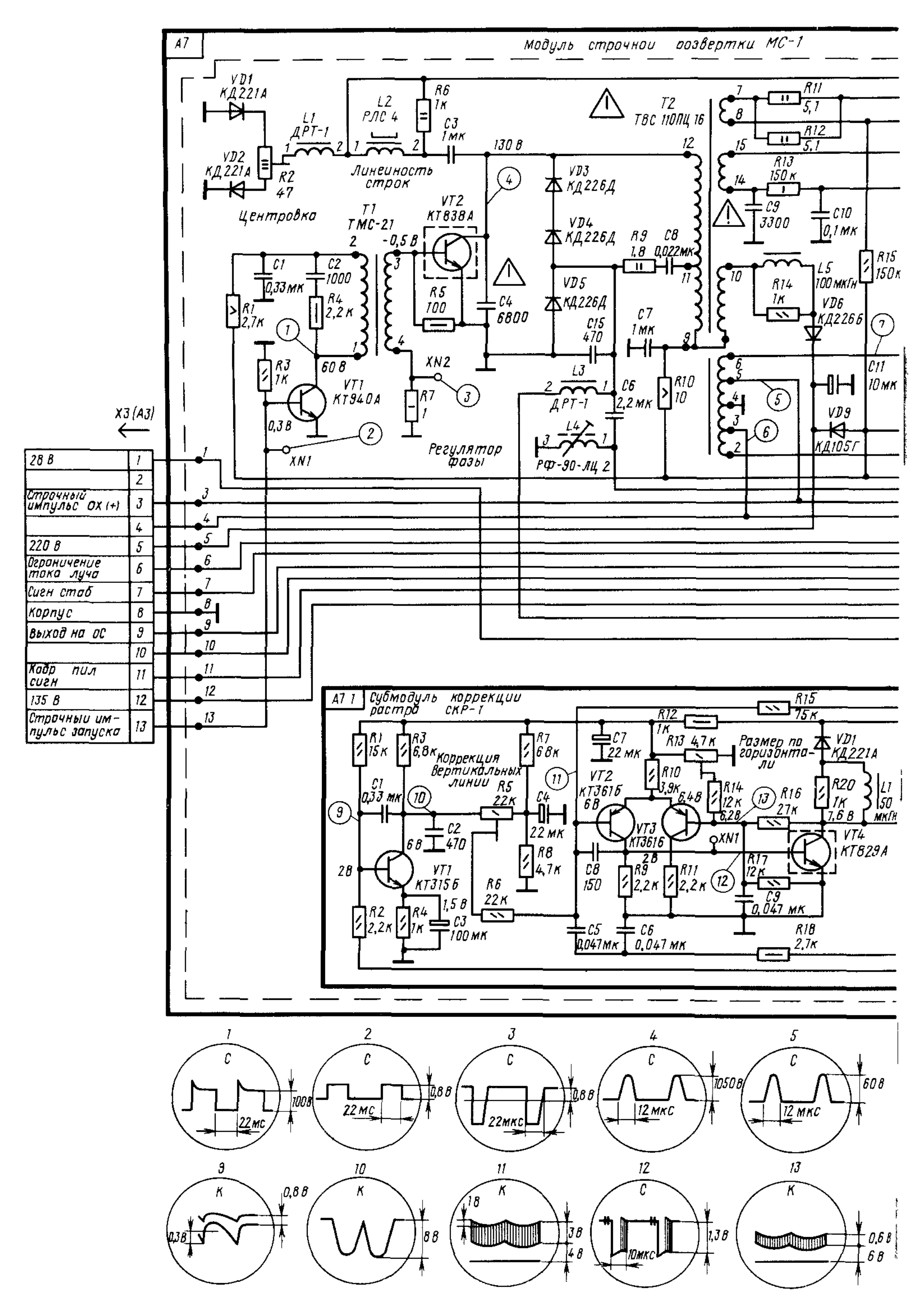
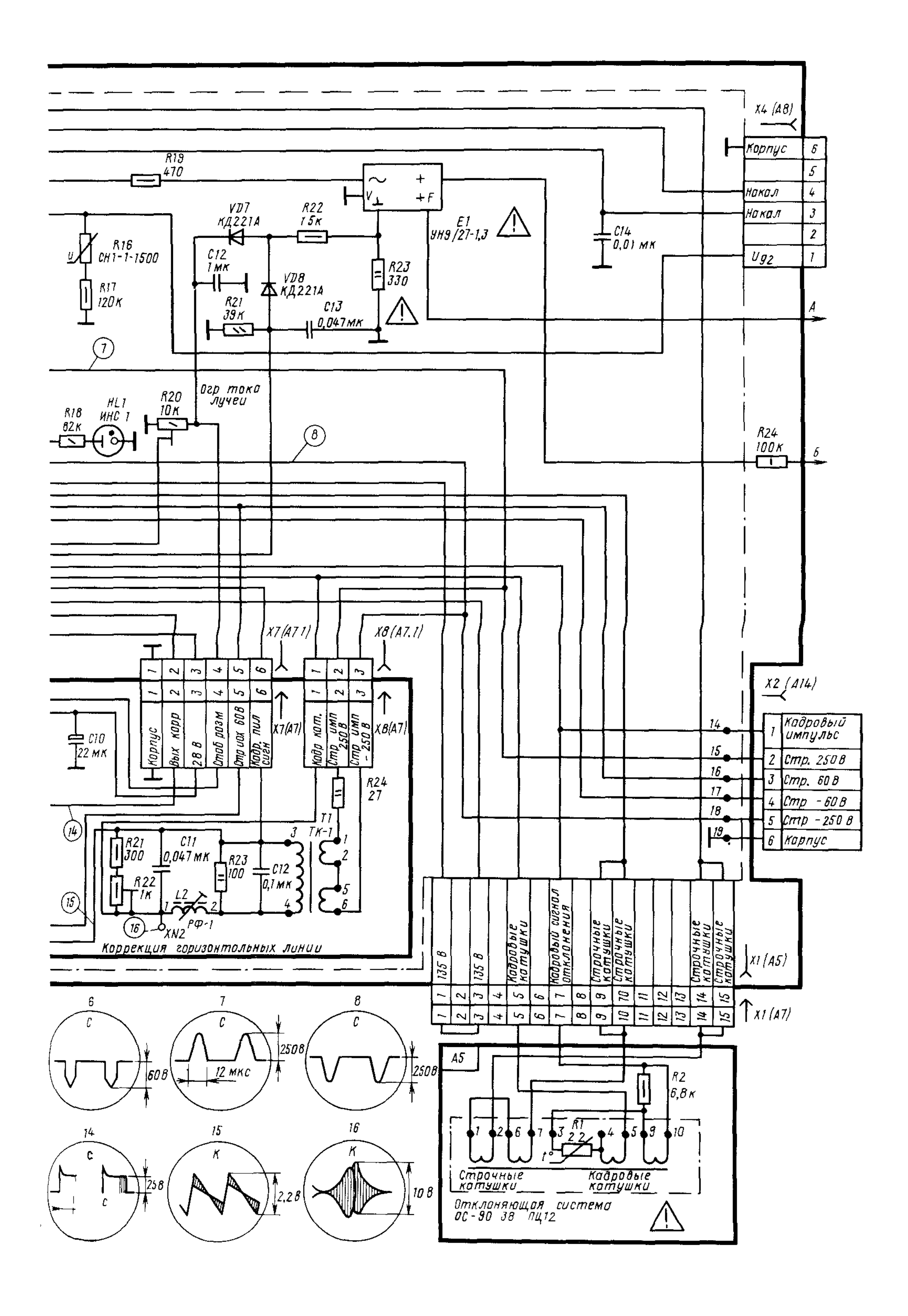


Рис. 3.2. Принципиальная схема модуля строчной развертки МС-1


X4 (A8)
Корпус
Накал
Накал
Ug2
R19
470
VD7
КД221А
R22
15к
E1
УН9/27-1,3
C14
0,01 мк
R16
СН1-1-1500
R17
120к
C12
1мк
VD8
КД221А
R23
330
R21
39к
C13
0,047мк
Огр тока лучей
R18
82к
HL1
ИНС 1
R20
10к
R24
100к
X7 (A7.1)
X8 (A7.1)
Корпус
Вых корр
28 В
Стаб разм
Стр иах 60В
Кадр. пил сигн
X7 (A7)
Кадр. кат.
Стр. имп 250 В
Стр имп - 250 В
X8 (A7)
C10
22 мк
R24
27
T1
ТК-1
R21
300
C11
0,047 мк
R23
100
C12
0,1 мк
R22
1к
L2
РФ-1
XN2
Коррекция горизонтальных линий
X2 (A14)
Кадровый импульс
Стр. 250 В
Стр. 60 В
Стр -60 В
Стр -250 В
Корпус
135 В
135 В
Кадровые катушки
Кадровый сигнал отклонения
Строчные катушки
Строчные катушки
Строчные катушки
Строчные катушки
X1 (A5)
X1 (A7)
60 В
250 В
12 мкс
250 В
25 В
2,2 В
10 В
A5
R2
6,8 к
R1
Строчные катушки
Кадровые катушки
Отклоняющая система
ОС-90 38 ПЦ12

контакты 9, 10 разъема X1 (A5), катушка 7L4, корпус, диоды 7 (VD5, VD4, VD3), конденсатор 7C3, регулятор линейности строк 7L2, контакты 14, 15 разъема X1 (A5), отклоняющие катушки.

К моменту прихода лучей к середине экрана, когда ток отклонения уменьшается до нуля, от предварительного каскада 7VT1 через трансформатор 7T1 поступает положительный импульс на базу транзистора 7VT2 и начинает формироваться ток отклонения второй половины прямого хода, перемещающий лучи от середины экрана до его правого края. Ток течет по цепи: отклоняющие катушки, контакты 14, 15 разъема X1 (A5), регулятор линейности строк 7L2, конденсатор 7C3, переход коллектор-эмиттер транзистора 7VT2, корпус, катушка 7L4, контакты 9, 10 разъема X1 (A5), отклоняющая система (ОС). К моменту подхода лучей к правому краю экрана транзистор 7VT2 закрывается, так как в этот момент заканчивается положительный импульс, поступающий от предварительного каскада. На коллекторе транзистора 7VT2 возникает положительный синусоидальный импульс напряжения, который обусловлен колебательным процессом в контуре, образованном параллельно соединенными отклоняющими катушками, обмотками трансформатора 7T2 (выводы 9 . . . 12) и конденсатором 7C4. Импульс напряжения обратного хода на этом контуре вызывает быстрое изменение полярности отклоняющего тока, что в свою очередь обуславливает быстрое перемещение луча от правого края экрана к левому, т. е. обратный ход луча.

Импульс напряжения обратного хода на коллекторе транзистора 7VT2, достигающий 1100 В, приложен к первичной обмотке трансформатора 7T2 (выводы 9, 12). Конденсатор 7C4 обеспечивает требуемую длительность обратного хода, а резистор 7R9 — необходимое затухание колебаний в контуре диодного модулятора 7 (C8, L4).

Конденсаторы 7 (C3, C6) совместно с отклоняющими катушками создают синусоидальную составляющую тока отклонения для коррекции, так как ток отклонения течет в отклоняющих катушках по цепи: коллектор транзистора 7VT2, конденсатор 7C3, регулятор линейности строк 7L2, контакты 14, 15 разъема X1 (A5), строчные катушки ОС, контакты 9, 10 разъема X1 (A5), катушка индуктивности 7L4, корпус, эмиттер транзистора 7VT2.

Для центровки растра по горизонтали используется частичное ответвление тока отклонения через дроссель центровки 7L1, резистор центровки 7R2 и диоды 7 (VD1, VD2). В среднем положении движка потенциометра 7R2 диоды 7 (VD1, VD2) выпрямляют соответственно отрицательную и положительную составляющие тока, если они равны, то суммарная постоянная составляющая тока через дроссель 7L1 равна нулю. Перемещение движка потенциометра 7R2 от среднего положения приводит к неравенству положительной и отрицательной составляющих, в результате чего через дроссель 7L1 и отклоняющие катушки протекает на корпус положительная или отрицательная постоянная составляющая тока, смещающая растр вправо или влево.

Кроме первичной обмотки (выводы 9, 12) на ТВС имеется еще четыре обмотки. Обмотка питания накала кинескопа (выводы 7, 8) подключена соответственно через контакты 3, 4 разъема X4 (A8) к плате кинескопа A8, через гасящие резисторы 7 (R11, R12). Для защиты от пробоя промежутка катод—подогреватель в кинескопе на подогреватель (контакт 3 разъема X4 (A8)) через резистор 7R15 подано напряжение 135 В.

Импульсное напряжение порядка 8,5 кВ с высоковольтной обмотки (выводы 14, 15) подается на вывод "~" умножителя напряжения 7E1, который преобразует его в постоянное напряжение и утраивает примерно до 25 кВ для питания второго анода кинескопа. Это напряжение снимается с вывода умножителя "+" и через помехозащитный резистор 7R24 и высоковольтный разъем подается на второй анод кинескопа.

Принцип работы умножителя 7E1 рассмотрим по схеме, приведенной на рис. 3.3. На

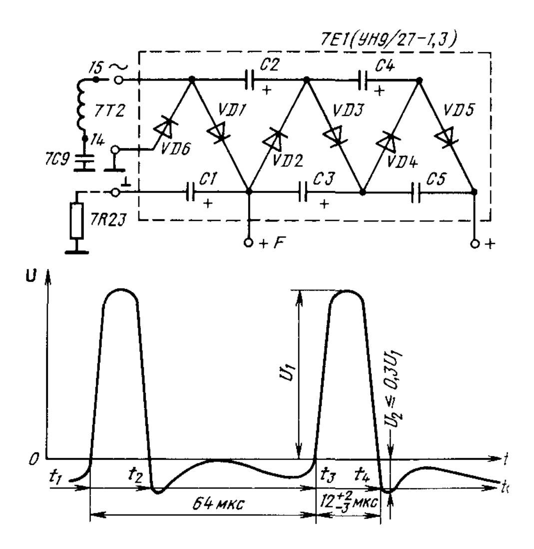


Рис. 3.3. Схема умножителя напряжения 7E1 типа УН9/27-1,3

вход умножителя (вывод "~") с обмотки трансформатора 7Т2 (выводы 14, 15) поступают импульсы обратного хода строчной развертки. В первый момент t_1 при отрицательном выбросе напряжения импульсов обратного хода строчной развертки происходит заряд конденсатора 7С9 (расположен на плате модуля А7). Ток заряда конденсатора 7С9 протекает по цепи: обмотка трансформатора 7Т2 (вывода 14), конденсатор 7С9, корпус, вывод "V" умножителя, диод VD6, вывод "~" умножителя, обмотка трансформатора 7Т2 (вывод 15). Конденсатор 7С9 заряжается до напряжения U_2.

В момент $t_1 - t_2$ с обмотки трансформатора 7Т2 на вывод "~" умножителя поступает положительный импульс обратного хода строчной развертки U_1, который складывается с напряжением на конденсаторе 7С9, и через открытый диод VD1 умножителя заряжает конденсатор С1 в умножителе до напряжения $U_1 + U_2$.

В момент $t_2 - t_3$ на вход умножителя поступает отрицательный импульс и конденсатор С2 в умножителе перезаряжается от конденсатора С1 через диод VD2 до напряжения $U_1 + U_2$.

В момент $t_3 - t_4$ напряжение на обмотке трансформатора компенсируется напряжением на конденсаторе С1 и конденсатор С2 через диод VD3 (диод VD2 закрыт) заряжает до напряжения $U_1 + U_2$ конденсатор С3. Аналогично происходит перезаряд конденсатора С4 и заряд конденсатора С5.

Так как конденсаторы С1, С3, С5 в умножителе включены по отношению к нагрузке последовательно, то напряжение на выходе будет равно сумме напряжений на конденсаторах С1, С3, С5. Умножитель 7Е1 также используется для создания напряжения фокусировки. Оно снимается с диода VD1 и через специальный вывод "+ F" напряжение 8,5 кВ подается непосредственно на переменный резистор платы кинескопа, с движка которого поступает на фокусирующий электрод кинескопа.

Вывод 14 высоковольтной обмотки ТВС имеет потенциал около 800 В, который после фильтрации цепью 7(С9, R13, С10) и стабилизации варистором 7R16 с добавочным резистором 7R17, подается через контакт 1 разъема Х4 (А8) на плату кинескопа (ПК) и используется для питания цепей ускоряющих электродов кинескопа.

С обмотки трансформатора 7Т2 (выводы 9, 10) снимается напряжение питания видеоусилителей модуля цветности А2. Вывод 9 данной обмотки через резистор 7R10 подключен к источнику напряжения 135 В. На обмотке (выводы 9, 10) создается импульсное напряжение около 90 В, которое выпрямляется диодом 7VD6 и, складываясь с посотоянным напряжением 135 В, дает в сумме 220 В. Конденсатор 7С11 отфильтровывает переменную составляющую этого напряжения. Для уменьшения импульсных помех используется резистор 7R14 и дроссель 7L5.

Обмотка вспомогательных напряжений, выполненная с отводами (2, 3, 4, 5, 6) обеспечивает импульсное напряжение 250, 60 В и –60, –250 В для цепей АПЧиФ АРУ, устройства гашения обратного хода и других цепей. В модуле строчной развертки МС-3 отсутствуют обмотки напряжением 250 В. Минусовая цепь умножителя (вывод "⊥"), соединенная с корпусом через резистор 7R23, является источником сигналов для устройств: ограничения тока лучей в модуле цветности А2, стабилизации размера изображения по строкам в субмодуле коррекции растра А7.1, стабилизации формата изображения в модуле кадровой развертки А6.

Для устройства ограничения тока лучей используется диодный выпрямитель, состоящий из элементов 7(R22, VD7, С12, R20). Напряжение (1,8 ± 0,2) В при токе лучей 0,9 мА снимается с движка переменного резистора 7R20. Для устройства стабилизации размера по горизонтали используется полное напряжение, снимаемое с резистора 7R20, соответствующее 0,5 . . . 3 В при изменении тока лучей от 0,1 до 0,9 мА.

Выпрямитель импульсов отрицательной полярности, подключенный к резистору 7R23 через резистор 7R22 и содержащий диод 7VD8, резистор 7R21 и конденсатор 7С13, вырабатывает напряжение, изменяющееся при изменении тока лучей кинескопа в пределах минус 1 . . . 8 В. Оно подается через контакт 7 разъема Х3 (А3) в модуль кадровой развертки А6 и используется для стабилизации формата изображения при изменении яркости, т. е. для одновременного и пропорционального изменения токов отклонения по кадру и строкам при изменении напряжения второго анода кинескопа в результате изменения тока лучей. Диоды 7VD7 и 7VD8 подключены к резистору 7R23 через ограничительный резистор 7R22 для предотвращения их выхода из строя при высоковольтных разрядах в кинескопе.

Для коррекции геометрических искажений растра и стабилизации размера при изменении тока лучей кинескопа в модуле используются схемы диодного модулятора и управления им.

Схема диодного модулятора приведена на рис. 3.4. Он работает следующим образом.

Во время обратного хода развертки, когда положительный импульс на коллекторе транзистора 7VT2 закрывает диоды 7 (VD3, VD4, VD5), при поступлении с вывода 11 ТВС импульса на контур 7 (C8, R9, L4) в нем возникает колебательный процесс (емкость конденсатора 7C6 значительно больше емкости конденсатора 7C8, поэтому влияние ее на частоту этого процесса можно не учитывать). Когда диоды 7 (VD3, VD4, VD5) открываются и начинается прямой ход развертки, из-за наличия на конденсаторе 7C6 переменного напряжения, находящегося в противофазе напряжению на отклоняющих катушках, происходит уменьшение тока отклонения.

Изменяя напряжение на конденсаторе 7C6 шунтированием его на корпус, можно регулировать ток отклонения. Шунтирование создается замыканием обкладки конденсатора 7C6 через дроссель 7L3 на корпус в течение определенной части периода строчной развертки с помощью схемы управления диодным модулятором.

Корреляция геометрических искажений. Устройство управления диодным модулятором выполнено в виде субмодуля коррекции растра A7.1 (СКР) и состоит из усилителя-формирователя параболического управляющего напряжения, широтно-импульсного модулятора и выходного ключа.

Усилитель-формирователь, собранный на транзисторе 7.1VT1, — интегрирующий усилитель, на вход которого поступает пилообразный сигнал, пропорциональный току вертикального отклонения. Этот сигнал снимается с резистора обратной связи в устройстве кадровой развертки.

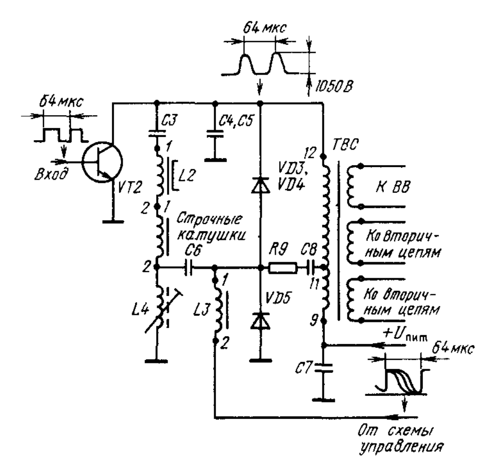


Рис. 3.4. Схема диодного модулятора

Интегрирование входного сигнала происходит в результате действия отрицательной обратной связи через конденсатор 7.1C1 с коллектора транзистора 7.1VT1 на его базу. После интегрирования ток приобретает параболическую форму. Резистор 7.1R3 и конденсатор 7.1C2 вносят в параболу некоторое уплощение вблизи краев, которое в большей степени соответствует форме напряжения коррекции, требуемой на практике для используемого типа цветного кинескопа. Элементы 7.1 (R1, R2, R4, C3) обеспечивают стабильный усилительный режим транзистора 7.1VT1.

С выхода интегрирующего усилителя (коллектор транзистора 7.1VT1) снимается параболическое напряжение кадровой частоты, значение которого регулируется резистором 7.1R5, включенным в общую точку соединения резисторов 7.1 (R7, R8), образующих делитель напряжения. Регулируемый уровень параболического сигнала снимается с движка переменного резистора 7.1R5 и подается через резистор 7.1R6 на базу транзистора 7.1VT2 без изменения постоянного напряжения.

Одновременно с катода диодного выпрямителя 7VD7 через резистор 7.1R15 поступает на базу транзистора 7.1VT2 сигнал стабилизации размера изображения по строкам. Импульсы напряжения обратного хода строчной развертки, снимаемые с вывода 5 трансформатора 7T2, через контакт 5 разъема X7 (A7.1) поступают на интегрирующую цепь 7.1 (R18, C6), формирующую пилообразный импульс, который через конденсатор 7.1C5 также поступает на базу транзистора 7.1VT2.

Размах пилообразных импульсов, поступающих на базу транзистора 7.1VT2, составляет несколько вольт, поэтому транзистор 7.1VT2 работает в режиме ограничителя: понижение потенциала базы приводит транзистор 7.1VT2 в режим насыщения, напряжение на его коллекторе становится практически равным потенциалу эмиттера и это длится до тех пор, пока размах пилообразного импульса не достигнет напряжения закрывания транзистора 7.1VT2.

Таким образом, на резисторе 7.1R9 выделяются прямоугольные импульсы строчной частоты, длительность которых определяется временем открывания транзистора 7.1VT2, в свою очередь зависящим от соотношения потенциалов базы и эмиттера, причем потенциал базы определяется не только начальным значением, зависящим от соотношения сопротивлений резисторов 7.1 (R7, R8), но и мгновенным значением напряжения параболического сигнала кадровой развертки.

При постоянном соотношении потенциалов

базы и эмиттера длительность импульсов на резисторе 7.1R9 определяется только мгновенным значением напряжения кадрового параболического сигнала, следовательно, за время каждого периода кадровой развертки последовательность строчных импульсов будет иметь переменную длительность у отдельного импульса — наименьшую в начале периода, а затем постепенно увеличивающуюся и максимальную в середине периода, а затем снова уменьшающуюся до минимума.

Горизонтальная коррекция подушкообразных искажений в направлении строки, т. е. коррекция вертикальных линий, осуществляется модуляцией тока строчной частоты, протекающего через строчные катушки отклоняющей системы, током кадровой частоты.

Корректирующий ток кадровой частоты должен изменяться так, чтобы развертывающее напряжение каждой из строк возрастало по мере приближения к середине растра и уменьшалось до некоторого постоянного значения по мере приближения к краям.

Импульсы с резистора 7.1R9 поступают на базу транзисторного ключа 7.1VT4 и открывают его на время своей длительности. Коллектор транзистора 7.1VT4 через контакт 2 разъема X7 (А7), дроссель 7L3 соединен с диодным модулятором.

Модуляция длительности импульсов при открывании транзистора 7.1VT4 осуществляется по закону параболы, что позволяет обеспечить необходимое изменение длины строки в пределах экрана, т. е. коррекцию подушкообразных искажений по вертикали.

В схему широтно-импульсного модулятора, выполненного в виде дифференциального усилителя, кроме транзистора 7.1VT2 входит транзистор 7.1VT3, который создает обратную связь с выхода ключа 7.1VT4 через резистор 7.1R16 на базу и эмиттер транзистора 7.1VT3 для улучшения линейности преобразования параболического напряжения на базе транзистора 7.1VT2 в длительность выходных строчных импульсов.

Исходный режим дифференциального усилителя 7.1 (VT2, VT3) устанавливается базовым делителем транзистора 7.1VT3, состоящим из резисторов 7.1 (R12, R13, R14). Изменяя начальный потенциал на базе транзистора 7.1VT3 переменным резистором 7.1R13, можно регулировать размер изображения вследствие изменения потенциала эмиттера транзистора 7.1VT2, обусловленного изменением тока, протекающего через транзистор 7.1VT3 и общую эмиттерную нагрузку — резистор 7.1R10. Следовательно, изменяя начальное значение длительности выходных импульсов схемы управления диодным модулятором, можно устанавливать номинальный размер изображения по строкам.

Питание усилителя-формирователя 7.1VT1 и широтно-импульсного модулятора 7.1 (VT2, VT3) субмодуля коррекции растра осуществляется от источника напряжения питания 2В В через контакт 3 разъема X7 (А7), фильтр 7.1 (C7R12C10).

Для уменьшения излучения помех в цепи коллектора транзистора 7.1VT4 имеется цепь, состоящая из дросселя 7.1L1, шунтированного резистором 7.1R20, и диода 7.1VD1. Конденсатор 7.1C10 развязывающий.

Устройство коррекции геометрических искажений по вертикали состоит из трансдуктора 7.1T1, регулятора фазы 7.1L2, конденсаторов 7.1 (C11, C12) и резисторов 7.1 (R21 — R24). Получить отклоняющие токи необходимой формы (их взаимная модуляция) можно с помощью корректирующего трансформатора 7.1T1, первичная обмотка которого (выводы 1, 6) подключена через резистор 7.1R24, контакты 2, 3 разъема X8 (А7) субмодуля А7.1 параллельно обмотке (выводы 2, 6) строчного трансформатора 7T2 (рис. 3.2, осциллограммы 7, 8).

Вторичная обмотка трансформатора 7.1T1 (выводы 3, 4) через регулятор фазы 7.1L2, контакт 1 разъема X8 (А7) с одной стороны и контакт 6 разъема X7 (А7) с другой соединяется последовательно с кадровыми катушками отклоняющей системы. Для выбора необходимого корректирующего тока ко вторичной обмотке трансформатора 7.1T1 подключен регулирующий шунт 7.1 (R21, R22). Регулировка осуществляется переменным резистором 7.1R22.

Регулятор фазы 7.1L2 и конденсаторы 7.1 (C11, C12) вместе со вторичной обмоткой трансформатора 7.1T1 образуют контур, настроенный на полустрочную частоту. Изменение индуктивности катушки 7.1L2 дает возможность регулировать фазу корректирующего тока и тем самым величину геометрических искажений растра (подушкообразных).

В субмодуле коррекции растра СКР-2, который используется для совместной работы с МС-2, МС-3, отсутствуют элементы коррекций по вертикали и соответственно разъем X8 (А7.1) для их подключения. Остальная часть схемы субмодуля СКР-1, изображенная на рис. 3.2, полностью соответствует схеме СКР-2.

Модули строчной развертки МС-2, МС-3 отличаются от МС-1 (рис. 3.2) номинальными значением и типом примененных комплектующих изделий, приведенных в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Элемент	Позиционное обозначение элемента в схеме	Модуль		
		МС-1	МС-2	МС-3
		Номинальное значение		
Резистор МЛТ-2, 0	7R11, 7R12	5,1 Ом ± 10 %	1,0 Ом ± 10 %	5,1 Ом ± 10 %
Резистор С5-37-5 Вт	7R1	2,7 кОм ± 10 %	3,9 кОм ± 10 %	2,7 кОм ± 10%
Конденсатор К73-17	7С6	2,2 мкФ ± 10 % (160 В)	1 мкФ ± 10 % (400 В)	1,5 мкФ ± 10 % (160 В)
	7С3	1 мкФ ± 10 % (400 В)	0,68 мкФ ± 10 % (400 В)	0,68 мкФ ± 10 % (400 В)
Конденсатор К78-2	7С8	0,022 мкФ ± 5 % (1000 В)	0,03 мкФ ± 5 % (1000 В)	0,022 мкФ ± 5 % (1000 В)
	7С4	6800 пФ ± 5 % (1600 В)	6800 пФ ± 5 % (1600 В)	4700 пФ ± 5 % (1600 В)
	7	Нет	1000 пФ ± 10 % (1600 В)	1000 пФ ± 10 % (1600 В)
Трансформатор	7Т2	ТВС-110ПЦ16	ТВС-110ПЦ18	ТВС-110ПЦ15
Розетка	Х2 (А14)	СН046-6Р	Нет	Нет
	Х8 (А7.1)	ОНп-КГ-22-3/15, 5 Х 7, 7-Р50-6 (1,3,5)	Нет	Нет

3.3. Модуль кадровой развертки МК-1-1

Принципиальная схема МК-1-1 показана на рис. 3.5. На контакт 7 разъема Х1 (А3) модуля кадровой развертки поступают сформированные кадровые синхроимпульсы положительной полярности, которые через цепочку 6 (R1C1) поступают на эмиттер транзистора 6VT1, входящего в задающий генератор кадровой развертки, и вызывают его срабатывание.

Задающий генератор собран по схеме генератора пилообразного напряжения с высокой линейностью на транзисторах различной проводимости 6VT1 и 6VT2. Транзисторы представляют собой двухкаскадный усилитель, в котором выход одного каскада соединен со входом другого через конденсаторы 6 (С4, С2), т. е. охваченный глубокой положительной обратной связью. При включении питания оба транзистора открываются и в результате лавинообразного процесса переходят в режим глубокого насыщения, так как токи баз значительно превышают значение, необходимое для полного открывания транзисторов.

Время, в течение которого транзисторы находятся в режиме насыщения, соответствует времени обратного хода. Конденсатор 6С2 начинает заряжаться по цепи: источник 12 В, резистор 6R9, диод 6VD1, переход эмиттер—база транзистора 6VT1, конденсатор 6С2, переход коллектор-эмиттер транзистора 6VT2, корпус.

Конденсатор 6С4 заряжается по цепи: источник 12 В, резистор 6R9, диод 6VD1, переход эмиттер-коллектор транзистора 6VT1, конденсатор 6С4, переход база—эмиттер транзистора 6VT2, корпус. Резистор 6R4 является общей коллекторной нагрузкой транзисторов 6 (VT1, VT2).

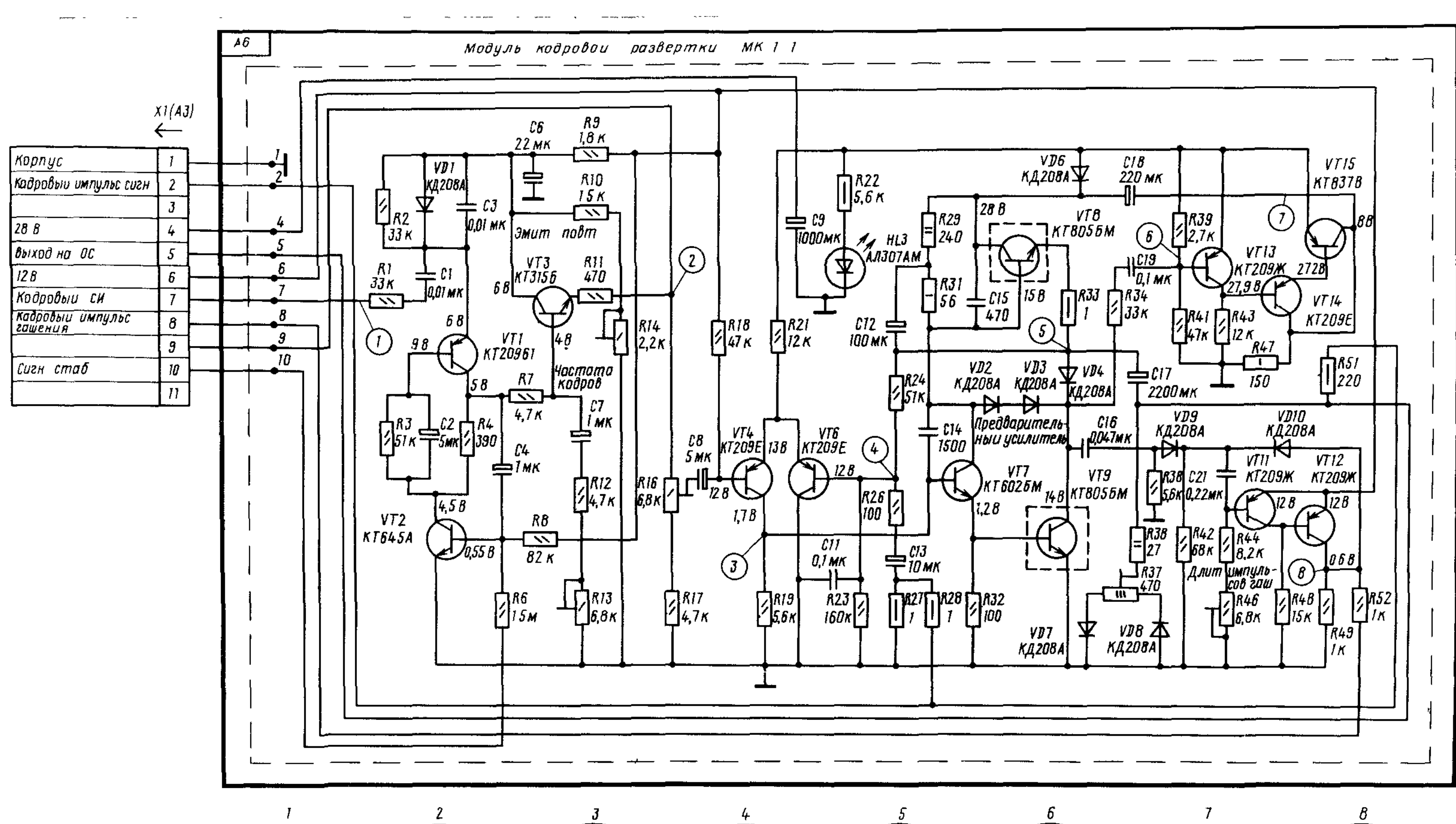


Рис. 3.5. Принципиальная схема модуля кадровой развертки МК-1-1

После окончания заряда конденсаторов 6(С2, С4) транзистор 6VT1 закрывается по базе положительным напряжением на конденсаторе 6С2, а транзистор 6VT2 переходит в режим усиления. Формирование пилообразного напряжения происходит вследствие разряда конденсатора 6С4 постоянным током по цепи: верхняя по схеме обкладка конденсатора 6С4, резистор 6R4, переход коллектор — эмиттер транзистора 6VT2, корпус, источник питания, резистор 6R8, нижняя по схеме обкладка конденсатора 6С4. Конденсатор 6С2 разряжается через резистор 6R3 до момента открывания транзистора 6VT1, при котором происходит формирование обратного хода кадровой развертки, затем процесс повторяется. Скорость протекания процесса, т. е. частота колебаний задающего генератора, определяется кроме цепочки 6(R4, С4, R8) глубиной насыщения транзистора 6VT2, напряжением, питающим трензисторы 6(VT1, VT2). Для регулировки частоты кадров в устройстве используется изменение напряжения на конденсаторе 6С6 с помощью делителя 6(R9, R10, R14), которое подается на эмиттер транзистора 6VT1 и определяет величину заряда конденсатора 6С4.

Переменным резистором 6R14, регулирующим частоту кадров, устанавливается начальная частота колебаний генератора ниже, чем частота кадровых синхроимпульсов. Приход кадрового синхроимпульса через цепочку 6(R1, С1) (рис. 3.5, осциллограмма 1) до окончания процесса формирования прямого хода (разряд конденсатора 6С4) вызывает на время длительности синхроимпульса увеличение напряжения на эмиттере транзистора 6VT1, это принудительно переводит генератор в режим формирования обратного хода, обеспечивая синхронизацию кадровой развертки.

Пилообразное непряжение с конденсатора 6С4 через резистор 6R7 поступает на базу эмиттерного повторителя, собранного на транзисторе 6VT3. В цепь эмиттера транзистора 6VT3 включен делитель 6(R11, R16, R17), который позволяет регулировать амплитуду выходного сигнала переменным резистором регулировки размера по вертикали 6R16. 8 цепь базы транзистора 6VT3 включена цепочка 6(С7, R12, R13), позволяющая корректировать линейность пилообразного напряжения, сформированного задающим генератором. Регулировка линейности производится переменным резистором 6R13. Сигнал с эмиттера транзистора 6VT3 поступает через резистор R611 (рис. 3.5, осциллограмма 3) на переменный резистор 6R16 и через переходной конденсатор 6С8 на базу транзистора 6VT4.

Транзисторы 6(VT4, VT6) образуют дифференциальный усилитель, т. е. усилитель с общей эмиттерной нагрузкой — резистором 6R21. Дифференциальный усилитель в устройстве кадровой развертки является усилителем постоянного тока для сигнала, поступающего от эмиттерного повторителя 6VT3 Управление производится по базе транзистора 6VT6 сигналом обратной связи по переменному и постоянному токам. Резистор 6R18 обеспечивает режим транзистора 6VT4 по постоянному току.

С резистора 6R19, который является коллекторной нагрузкой транзистора 6VT4, сигнал поступает на базу транзистора 6VT7. Конденсатор 6С11 в цепи базы транзистора 6VT6 отфильтровывает напряжение наводки строчной частоты.

Предварительный усилитель, выполненный на транзисторе 6VT7, представляет собой каскад с раздельной нагрузкой, состоящей из резистора 6R32 в эмиттерной цепи и резисторов 6(R29, R31) в коллекторной цепи. Диоды 6(VD2, VD3) служат для создания начального отпирающего потенциала для транзистора выходного каскада 6VT8 и одновременно обеспечивают его термокомпенсацию.

С цепей нагрузки транзистора 6VT7 сигналы в противофазе поступают на базы транзисторов двухтактного выходного каскада: с коллекторной цепи транзистора сигнал с резистора 6R31 поступает на базу транзистора 6VT8, а из эмиттерной цепи с резистора 6R32 — на базу транзистора 6VT9. Транзисторы 6(VT8, VT9) включены последовательно через диод 6VD4 и работают поочередно. В первую половину прямого хода (от верха экрана до его середины) транзистор 6VT8 открыт и пропускает ток в отклоняющие катушки по цепи источник питания напряжения 28 В, диод 6VD6, переход коллектор—эмиттер транзистора 6VT8, резистор 6R33, конденсатор 6С17, контакт 5 разъема X1 (А3), кадровые отклоняющие катушки, контакт 2 разъема X1 (А3), резисторы 6(R28, R27), корпус. Конденсатор 6С17 заряжается. Ток транзистора постепенно уменьшается и к моменту, соответствующему середине экрана, транзистор 6VT8 закрывается, и начинает протекать ток через транзистор 6VT9 по цепи: плюсовая обкладка конденсатора 6С17, 6VD4, коллектор-эмиттер 6VT9, корпус, 6(R27, R28), контакт 2 разъема X1 (А3), кадровые отклоняющие катушки, контакт 5 разъема X1 (А3), минусовая обкладка конденсатора 6С17.

Падение напряжения на диоде 6VD4 от протекающего тока отклонения второй половины прямого хода развертки обеспечивает закры

тое состояние транзистора 6VT8 в период, когда открыт транзистор 6VT9.

К нагрузке выходного каскада через конденсатор 6С17, помимо кадровых отклоняющих катушек с устройством коррекции, подключено устройство центровки, состоящее из резисторов 6 (R36, R37) и диодов 6 (VD7, VD8). Выходное напряжение каскада используется также для запуска генератора обратного хода, выполненного на транзисторах 6 (VT13, VT15), и генератора импульсов гашения на транзисторах 6 (VT11, VT12).

Для обеспечения линейной формы пилообразного тока в отклоняющих катушках устройства кадровой разветки необходимо сформировать напряжение, содержащее не только пилообразную, но и параболическую составляющую.

Отрицательная обратная связь по переменному току осуществляется следующим образом: напряжение с резистора 6R27, включенного последовательно с резистором 6R28 и кадровыми отклоняющими катушками, пропорциональное току отклонения, через конденсатор 6С13 и резистор 6R26 подается на базу транзистора 6VT6. Напряжение на базе 6VT6 противофазно напряжению, поступающему на базу транзистора 6VT4.

В усилительных каскадах кадровой развертки 6 (VT4, VT6, VT7, VT8, VT9) для повышения стабильности режимов работы (при изменении температуры и питающего напряжения) применяется отрицательная обратная связь по постоянному току, которая осуществляется подачей на базу транзистора 6VT6 напряжения с делителя на резисторах 6R23, 6R24, подключенных к эмиттеру транзистора 6VT8 через резистор 6R33.

Устройство центровки по вертикали выполнено на диодах 6 (VD7, VD8) и переменном резисторе 6R37, который подключен через резистор 6R36 и контакт 5 разъема X1 (А3) к кадровым отклоняющим катушкам ОС (А5). Ток отклонения, подаваемый на кадровые катушки, частично ответвляется на корпус через резисторы 6R36, 6R37 и диоды 6 (VD7, VD8). При этом через диод 6VD7 течет только положительная составляющая, а через диод 6VD8 — только отрицательная составляющая тока. Когда эти составляющие равны (при среднем положении движка переменного резистора 6R37), через отклоняющие катушки постоянная составляющая тока не протекает. Если движок переменного резистора 6R37 находится в таком положении, при котором токи через диоды 6 (VD7, VD8) не равны, возникает постоянная составляющая того или другого знака, протекающая через отклоняющие катушки. Таким образом, изменением в отклоняющих катушках величины и направления постоянной составляющей дополнительного тока отклонения обеспечивается центровка изображения по вертикали.

Для обеспечения требуемой длительности обратного хода кадровой развертки питание выходного каскада кадровой развертки во время обратного хода осуществляется от источника повышенного напряжения — генератора обратного хода, выполненного на транзисторах 6 (VT13, VT14, VT15).

В момент прихода лучей кинескопа к нижнему краю экрана прекращается подача на базу транзистора 6VT9 импульса, отпирающего этот транзистор, в результате он закрывеется, а транзистор 6VT8 открывается благодаря току базы, протекающему по цепи: источник 28 8, диод 6VD6, резисторы 6 (R29, R31), переход база—эмиттер транзистора 6VT8, резистор 6R33, конденсатор 6С17, контакт 5 разъема X1 (А3), кадровые катушки, контакт 2 разъема X1 (А3), резисторы 6 (R28, R27), корпус. Ток отклонения, вызванный транзистором 6VT8, быстро возвращает лучи кинескопа от нижнего края экрана к верхнему, т. е. формирует обратный ход лучей. Для обеспечения требуемой скорости нарастания тока отклонения при обратном ходе (и требуемой длительности обратного хода) на транзистор 6VT8 в это время подается повышенное напряжение, которое создается генератором обратного хода.

В период прямого хода развертки транзистор 6VT13 открыт напряжением, поступающим с делителя 6 (R39, R41). Транзисторы 6 (VT14, VT15) закрыты вследствие падения напряжения на резисторе 6R43, при этом конденсатор 6V18 заряжается по цепи: источник напряжения питания 28 В, диод 6VD6, конденсатор 6С18, резистор 6R47, корпус.

После окончания прямого хода транзистор 6VT9 закрывается, а транзистор 6VT8 открывается, при этом напряжение на коллекторе 6VT9 скачком увеличивается до напряжения питания и положительный перепад через цепь 6 (R34, C19) поступает на базу транзистора 6VT13 и закрывает его. База транзистора 6VT14 через резистор 6R43 подключается к корпусу, транзистор 6VT14 открывается, что, в свою очередь, приводит к открыванию транзистора 6VT15. Транзистор 6VT15 открывается до насыщения, и напряжение источника питания 28 В через переход коллектор—эмиттер поступает на отрицательную обкладку конденсатора 6С18. Положительная обкладка конденсатора 6С18 оказывается по отношению к корпусу под напряжением около 50 В,

закрывающим диод 6VD6 и, таким образом, через открытый транзистор 6VT8, резистор 6R33, конденсатор 6С17 поступает на отклоняющие катушки, вызывая резкое нарастание тока от максимального отрицательного до максимального положительного значения, что и обеспечивает быстрый обратный ход лучей.

В модуле А6 имеется также генератор импульсов гашения обратного хода кадровой развертки, собранный по схеме моновибратора на транзисторах 6 (VT11, VT12). Моновибратор питается от источника напряжения 12 В (контакт 6 разъема X1 (A3)) и в период формирования выходным каскадом тока прямого хода развертки находится в ждущем режиме. При этом транзистор 6VT11 открыт до насыщения током базы от источника напряжения питания 12 В по цепи: переход эмиттер—база транзистора 6VT11, резисторы 6 (R44, R46), корпус. Напряжение на коллекторе 6VT11 примерно 12 В, поэтому транзистор 6VT12 закрыт, напряжение на его коллекторе равно нулю.

Возникающий во время обратного хода на коллекторе транзистора 6VT9 положительный импульс поступает через конденсатор 6С16, диод 6VD9, конденсатор 6С21 на базу транзистора 6VT11 и закрывает его, при этом транзистор 6VT12 открывается током базы, протекающим от источника 12 В через его переход эмиттер—база, резистор 6R48, корпус. Появляющееся при открывании транзистора 6VT12 напряжение на его коллекторе через диод 6VD10 передается на верхнюю обкладку конденсатора 6С21, который начинает заряжаться по цепи: коллектор транзистора 6VT12, диод 6VD10, конденсатор 6С21, резисторы 6 (R44, R46), корпус, при этом падение напряжения на резисторах 6 (R44, R46) от тока заряда конденсатора 6С21 поддерживает транзистор 6VT11 в закрытом состоянии. После окончания заряда конденсатора 6С21 ток заряда прекращается, транзистор 6VT11 снова открывается, повышается напряжение базы транзистора 6VT12, в результате транзистор 6VT12 закрывается и положительное напряжение на его коллекторе уменьшается до нуля. Таким образом, на коллекторе 6VT12 создается положительный импульс (рис. 3.5, осциллограмма 8), длительность которого можно регулировать резистором 6R46. Этот импульс подается через контакты X1 (A3), X4 (A3)/10 в модуль цветности А2, на контакт 3 микросборки 2D3, для обеспечения цветовой синхронизации и через резистор 2R1 на базу транзистора 2VT1 устройства гашения обратного хода строчной и кадровой разверток.

В МК-1-2 параллельно 6R27 установлен дополнительно резистор МЛТ-1 3,3 Ом.

3.4. Блок сведения БС-21 и регулятор сведения РС-90-4

Блок сведения БС-21 предназначен для телевизоров с последовательным включением строчных отклоняющих катушек типа ОС-90 38ПЦ12. Принципиальная схема БС-21 (А14) и регулятора сведения РС-90-4 (А13) показана на рис. 3.6.

Сведе́ние лучей кинескопа осуществляется путем изменения формы и направления токов пилообразной и параболической формы, питающих РС-90-4 (А13). Регулятор необходим для динамического и статического совмещений лучей на экране кинескопа. Помимо узлов радиального сведения, расположенных над полюсными наконечниками цилиндра сведения в кинескопе, регулятор содержит три электромагнита, размещенные над экранами этого цилиндра. Один из них создает магнитное поле, смещающее синий луч по горизонтали, а два других магнита воздействуют на уже сведенные красный и зеленый лучи. Регулятор сведения РС-90-4 отличается от аналогичного РС-90-3 раздельным включением кадровых и строчных катушек, что позволило получить независимые регулировки красных и зеленых горизонталей и красных и зеленых вертикалей. На БС-21 через разъем X2 (А7) поступают строчные и кадровые импульсы. Блок БС-21 состоит из восьми независимых функциональных узлов.

Узел кадрового сведения красных и зеленых вертикалей, собранный на элементах 14 (VD3 — VD6, VD8, VD9, VD11, R5 — R9, R11, R13 — R15), представляет собой мостовой выпрямитель с элементами для раздельной регулировки по частям периода кадровой развертки. К одной диагонали моста подключен источник пилообразного напряжения, к другой (резистор 14R9) — соответствующие катушки сведе́ния.

В течение первой половины прямого хода на мост воздействует напряжение, линейно спадающее от 10 В до 0. При этом ток сведе́ния проходит через катушки сведе́ния и элементы 14 (R13, R14, VD8, VD4, VD5, R7, R8). На катод диода 14VD4 через фильтр 14 (R5C4) подано закрывающее напряжение (около 6 В). Цепь 14 (R13, VD11, R18, C7) ограничивает импульс обратного хода кадрового пилообразного напряжения. Уровень ограничения устанавливают подбором резистора 14 (R18).

Подстроечным резистором 14R14 регулируют амплитуду тока сведения красных и зеленых вертикалей в верхней части экрана, а 14R7 — форму тока. Если движок последнего находится в нижнем (по схеме) положении,

пилообразно спадающий ток сведения протекает через открытый диод 14VD5, если в верхнем, через диод 14VD4 до момента, когда пилообразное напряжение на его аноде станет меньше закрывающего (цепь 14 (R8, VD5) не влияет на работу диода 14VD4). В промежуточном положении движка подстроечного резистора форма тока имеет вид спадающей ломаной линии, первый ее участок соответствует току через диод 14VD4, второй — через диод 14VD5. Во время второй половины прямого хода кадровой развертки на мост поступает напряжение, линейно спадающее от 0 до —10 В. При этом ток сведе́ния протекает через катушки сведе́ния и элементы 14 (R15, VD9, R11, VD6, VD3, R6). На анод диода 14VD9 через резистор 14R17 подано закрывающее напряжение (около —6 В). Подстроечным резистором 14R6 регулируют амплитуду тока сведе́ния красных и зеленых вертикалей в нижней части экрана. Форму тока изменяют подстроечным резистором 14R15. Принцип работы этой части узла аналогичен описанному выше. Следует только отметить, что в промежуточном положении движка подстроечного резистора 14R15 форма тока имеет вид нарастающей ломаной линии: первый ее участок соответствует току через диод 14VD6, второй — через диод 14VD9, начиная с того момента, когда пилообразное напряжение на его катоде превысит по абсолютному значению закрывающее напряжение на аноде (при этом цепь 14 (R11, VD6) не влияет на работу диода 14VD9).

Устройство кадрового сведения красных и зеленых горизонталей представляет собой два совмещенных моста из резисторов 14 (R26—R29). Катушки сведения включены в их общую диагональ, пилообразное напряжение поступает на другие диагонали мостов через диоды 14 (VD14, VD15). Подстроечным резистором 14R27 сводят лучи в нижней половине экрана, резистором 14R28 — в верхней.

Для кадрового сведения синих и желтых горизонталей используется аналогичный узел, состоящий из элементов 14 (R20 — R23, VD12, VD13). Подстроечным резистором 14R21 регулируют сведе́ние лучей в нижней половине экрана, резистором 14R22 — в верхней.

Цепь строчного сведе́ния красных и зеленых горизонталей содержит элементы 14 (L1, L2, C1, C2, R4). На катушки 14 (L1 и L2) подаются положительные и отрицательные импульсы обратного хода. Импульсное напряжение с первой из катушек поступает на катушки сведе́ния через конденсатор 14C1 и создает в них пилообразную составляющую тока, амплитуда и полярность которой зависят от положения подстроечника катушки 14L1. Такой ток позволяет устранить перекос красных и зеленых горизонталей относительно горизонтальной оси экрана, т. е. катушка 14L1 играет роль симметрирующей.

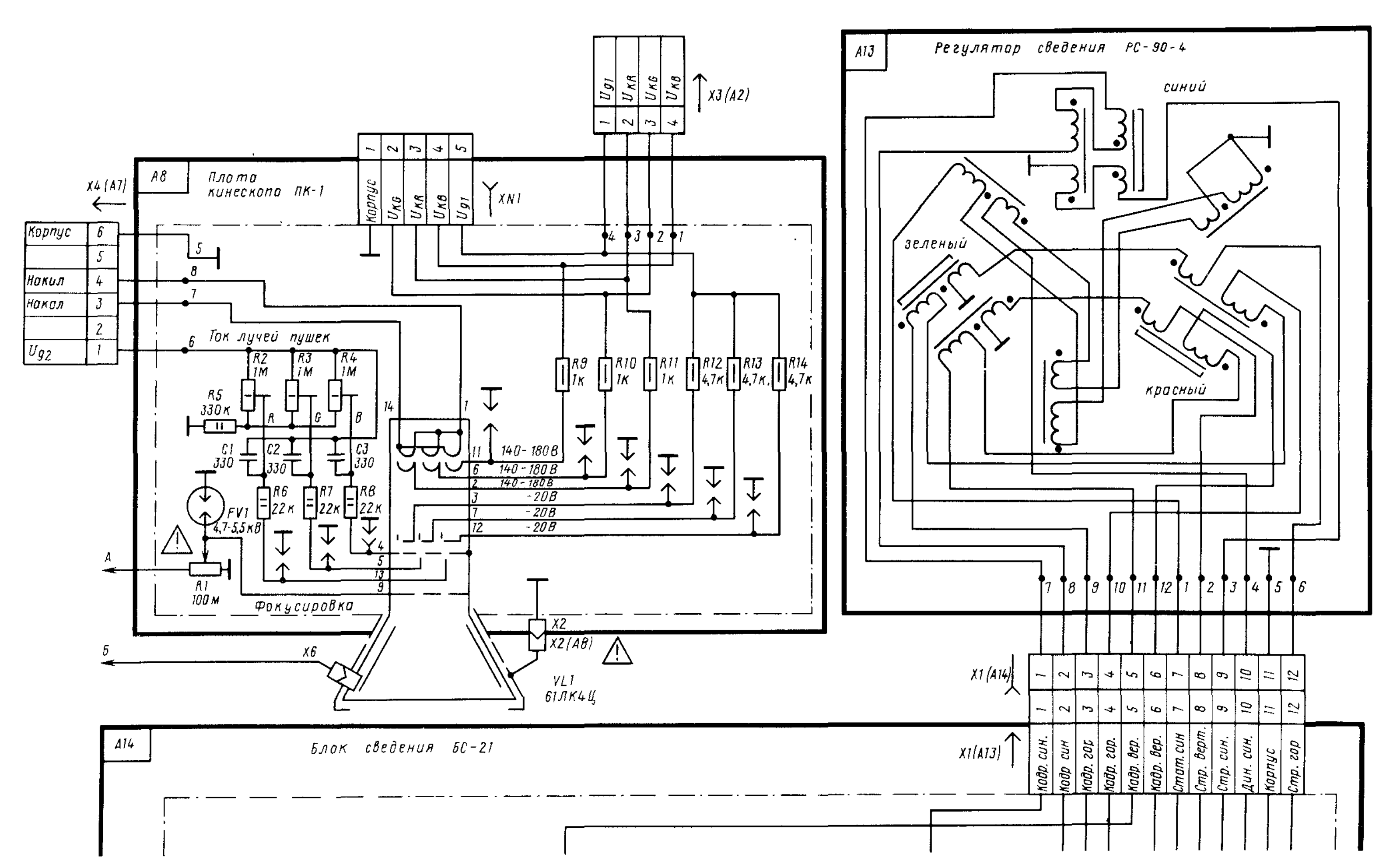
Напряжение с катушки 14L2 воздействует на катушки сведе́ния через цепь 14 (R4, C2). Пилообразная составляющая тока состоит из асимметричной прямолинейной и симметричной квадратичной частей. Первая из них, регулируемая сердечником катушки 14L2, компенсирует такую же составляющую, регулируемую сердечником катушки 14L1, вторая устраняет симметричное дугообразное разведение красных и зеленых горизонталей по горизонтальной оси экрана. Следует помнить, что регулировки сердечниками катушек 14 (L1 и L2) взаимозависимы, поэтому подстраивать их следует поочередно.

Узел строчного сведе́ния красных и зеленых вертикалей состоит из элементов 14 (L3, C5, C6, R10, R12, R16, VD7). Конденсатор 14C6 и подстроечный резистор 14R10 определяет форму тока сведения. Цепь 14R12, 14VD7 ослабляет паразитные колебания в первой половине строк. Кроме того, она служит для привязки к одному уровню максимумов параболического тока сведения и устраняет тем самым влияние регулировок подстроечником катушки 14L3 и резистором 14R10 на статическое сведе́ние. Первым из них сводят красные и зеленые вертикали в правой части экрана, вторым — в левой.

Цепь строчного сведе́ния синих и желтых горизонталей включает в себя элементы 14 (C8, C9, L4, R19, R24, R25, VD10). Конденсатор 14C8 определяет форму тока сведе́ния. Диод 14VD10 обеспечивает изменение характера цепи в течение строки: в первой ее половине он апериодический, во второй — колебательный. Сердечником катушки 14L4 сводят дугообразные синие и желтые горизонтали, подстроечным резистором 14R25 и переключателем 14SA1 устраняют их перекос. Для строчного подсведения синих и желтых вертикалей предусмотрена катушка 14L5, которая через конденсатор 14C10 подключена к регулятору РС-90-4.

Узел статического сведения синих и желтых вертикалей содержит элементы 14 (VD1, VD2), 14(R1 — R3, C3). На него поступают разнополярные импульсы обратного хода строчной развертки. Во время прямого хода постоянная составляющая тока через 14 (VD1, VD2) проходит на делитель 8 (R1, R2, R3).

Подстроечным резистором 14R2 регулируют постоянное напряжение, воздействующее


A8
Плата кинескопа ПК-1
X4 (A7)
Корпус
Накил
Накал
U_{g2}
Ток лучей пушек
R2 1М
R3 1М
R4 1М
R5 330к
C1 330
C2 330
C3 330
R6 22к
R7 22к
R8 22к
FV1 4,7-5,5кВ
R1 100М
Фокусировка
XN1
Корпус
U_{KG}
U_{KR}
U_{KB}
U_{g1}
X3 (A2)
R9 1к
R10 1к
R11 1к
R12 4,7к
R13 4,7к
R14 4,7к
140-180В
-20В
X2
X2 (A8)
X6
VL1 61ЛК4Ц
А
Б
A13
Регулятор сведения РС-90-4
синий
зеленый
красный
X1 (A14)
X1 (A13)
A14
Блок сведения БС-21
Кадр. син.
Кадр син
Кадр. гор.
Кадр. гор.
Кадр. вер.
Кадр. вер.
Стат. син
Стр. верт.
Стр. син.
Дин. син.
Корпус
Стр. гор

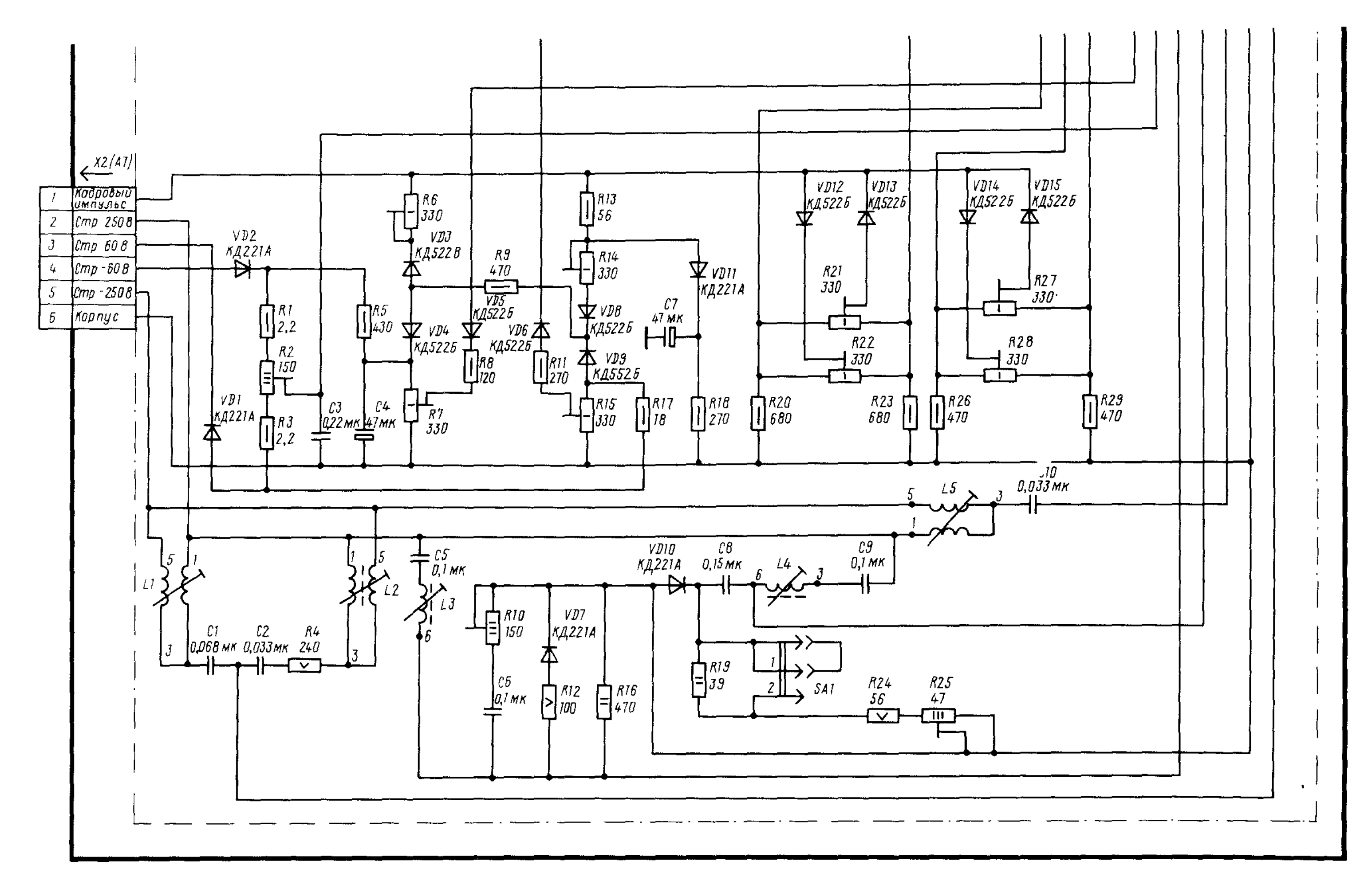


Рис. 3.6. Принципиальная схема блока сведения БС-21, регулятора сведе́ния РС-90-4 платы кинескопа ПК-1

на катушки сведе́ния Конденсатор 14С3 сглаживает пульсации этого напряжения. Осциллограммы на соответствующих контактах разъема Х2 (А7) приведены на рис. 3.7. Сведе́ние лучей в кинескопах с планарным расположением электронных пушек типа 51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц обеспечивается с помощью магнитостатического устройства МСУ-11, входящего в комплект кинескопов. Расположение элементов регулировки на печатной плате блока сведения БС-21 показано на рис. 3.8.

Плата кинескопа А8 подключается КР с помощью разъема Х4 (А7). Принципиальная схема платы кинескопа типа ПК-1 показана на рис. 3.6. Она предназначена для подключения кинескопа типа 61ЛК4Ц, а на рис. 3.9 —

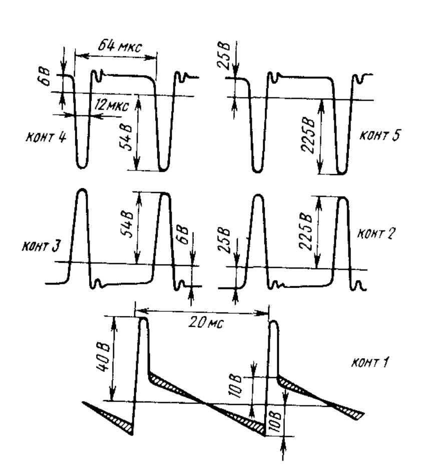


Рис 3 7 Осциллограммы сигналов на контактах разъема Х2 (А7)

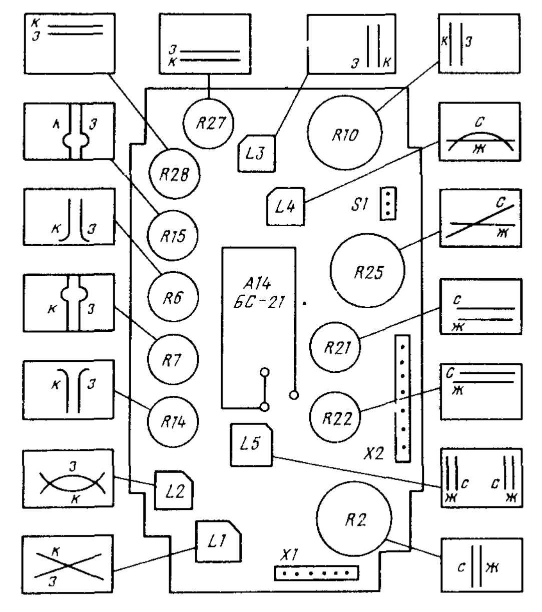


Рис. 3 8. Расположение элементов регулировки на печатной плате блока сведения БС-21

Рис 3 9. Принципиальная схема платы кинескопа ПК-3

схема ПК-3 для кинескопов 51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц. На плате установлены переменные резисторы 8(R2, R3, R4), с помощью которых осуществляется регулировка баланса белого и токов лучей кинескопа.

В цепях ускоряющего и управляющего электродов кинескопа, а также в цепи его катодов установлены разрядники, зазор между электродами которых рассчитан на пробой при напряжении от 600 до 2000 В. Разрядники вместе с резисторами в цепи электродов предназначены для ограничения импульсов тока при межэлектродных пробоях в кинескопе до уровня, безопасного для работы связанных с этими электродами радиоэлементов схемы телевизора. Вакуумный разрядник FV1 в цепи фокусирующего электрода имеет напряжение пробоя больше 8 кВ.

4. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

4.1. Блоки управления БУ-1, БУ-2

Блок управления А9 предназначен для выполнения основных регулировок громкости, яркости, контрастности и насыщенности, дополнительных регулировок тембра звукового сопровождения и усиления сигналов звукового сопровождения. Принципиальная схема БУ-1 показана на рис. 4.1.

В БУ-1 через соединители Х1 (А10), Х2 (А10) подключается сенсорное устройство. Модуль радиоканала А1 связан с блоком управления с помощью соединителей Х2 (А1), Х9 (А1), модуль цветности А2 подключен соединителем Х5 (А2), напряжения питания 12, 15, 220 В подаются через соединитель Х6 (А3) с платы соединений. На переднюю панель БУ выведены разъемы XS1 и XS2, к которым можно подключить телефоны для воспроизведения звукового сопровождения и магнитофон для записи звукового сопровождения. Нажав кнопку S2, можно отключить головку динамического громкоговорителя ВА1, нажав кнопку S1, — АПЧГ.

Основные регулировки яркости, контрастности и насыщенности осуществляются переменными резисторами 9(R3, R2, R1) соответственно, включенными по схеме потенциометра к источнику напряжения питания 12 В.

Регулировка громкости производится изменением сопротивления резистора R4. Напряжение 31 В для питания варикапов селекторов каналов формируется и стабилизируется цепью 9(R21, R22, VD2, C10).

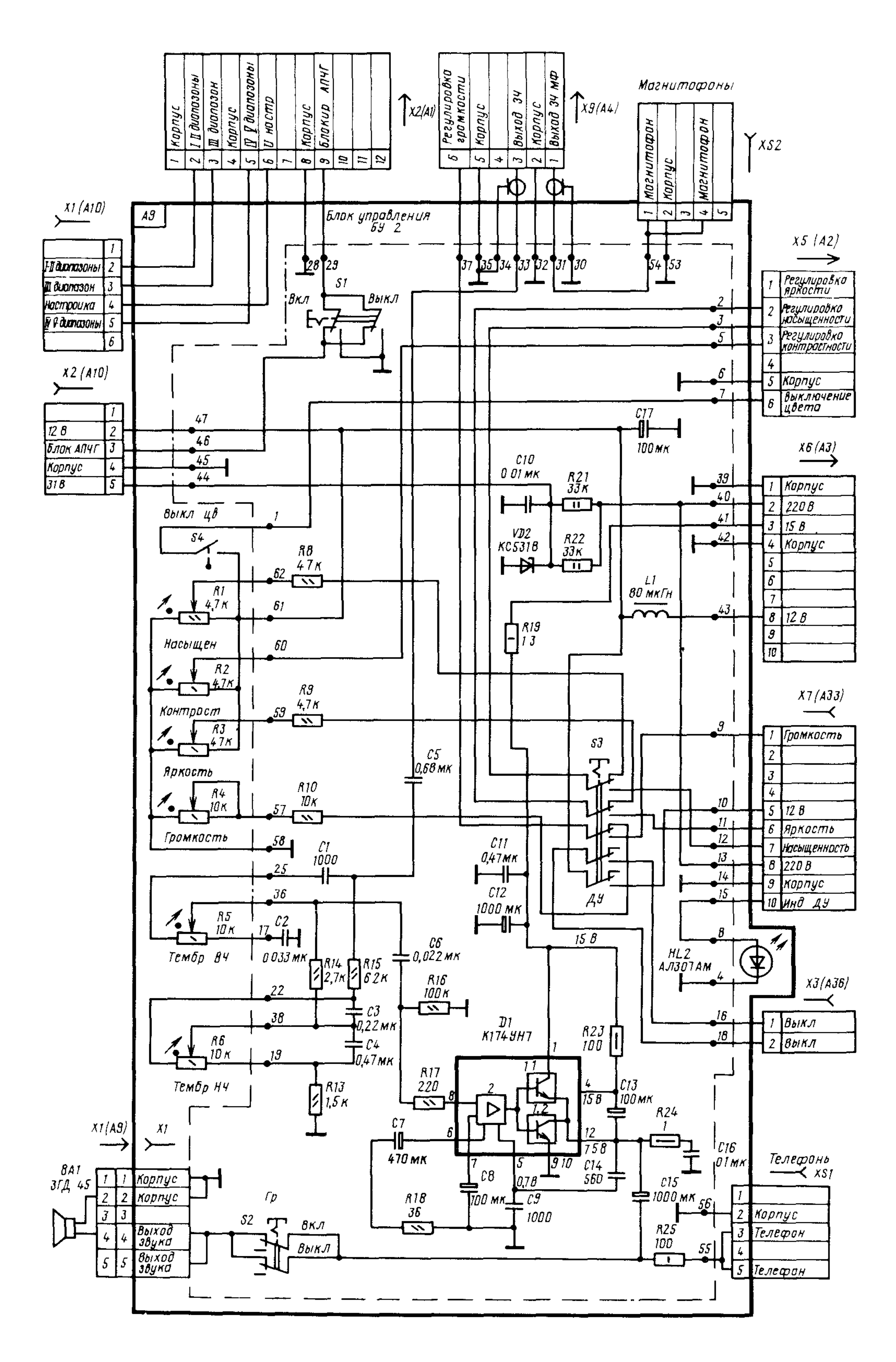
В блоке управления расположен УЗЧ телевизора, собранный на микросхеме 9D1. С регулируемого выхода микросхемы 1.1D2 модуля радиоканала сигнал звукового сопровождения поступает через контакт 3 разъема Х9 (А1) на вход УЗЧ, радиоэлементы частотной коррекции.

Регулировка по низким звуковым частотам осуществляется с помощью цепи, образованной элементами 9(R13, C3, C4, R14, R15) и переменным резистором 9R6. Регулировка по высоким звуковым частотам осуществляется элементами 9(C1, C2) и переменным резистором 9R5. Через конденсатор 9С6 и резистор 9R17 сигнал звуковой частоты поступает на вход микросхемы. Резистор R16 обеспечивает необходимое смещение входного каскада микросхемы. Выходной каскад в микросхеме выполнен по двухтактной бестрансформаторной схеме. Через разделительный конденсатор 9С15 напряжение звуковой частоты подается на головку динамического громкоговорителя. Цепь, состоящая из резистора 9R24 и конденсатора 9С16, предотвращает возбуждения УЗЧ на средних звуковых частотах, конденсаторы 9(С9, С14) — на высоких частотах. Элементы 9(С7, R18) установлены в цепи обратной отрицательной связи усилителя.

При использовании источника напряжения питания 15 В и сопротивления нагрузки 4 Ом выходная мощность соответствует 2 Вт. Питание микросхемы осуществляется от источника напряжения питания 15 В через дополнительный фильтр 9(R19C12). Резистор 9R19 ограничивает потребляемый микросхемой ток в момент резкого нарастания громкости.

Блок управления БУ-2 (рис. 4.2) устанавливается в телевизорах с системой дистанционного беспроводного управления СДУ-3. В этот блок дополнительно вмонтирован переключатель S3, с помощью которого напряжение для регулировки громкости, яркости и насыщенности подается или от переменных резисторов 9(R4, R3, R1) или от системы СДУ-3, которая подключается с помощью разъема Х7(А33).

Разъем Х3 (А36) предназначен для отключения системы СДУ-3 по цепи питания. При включении системы СДУ-3 индикатор HL2 светится.



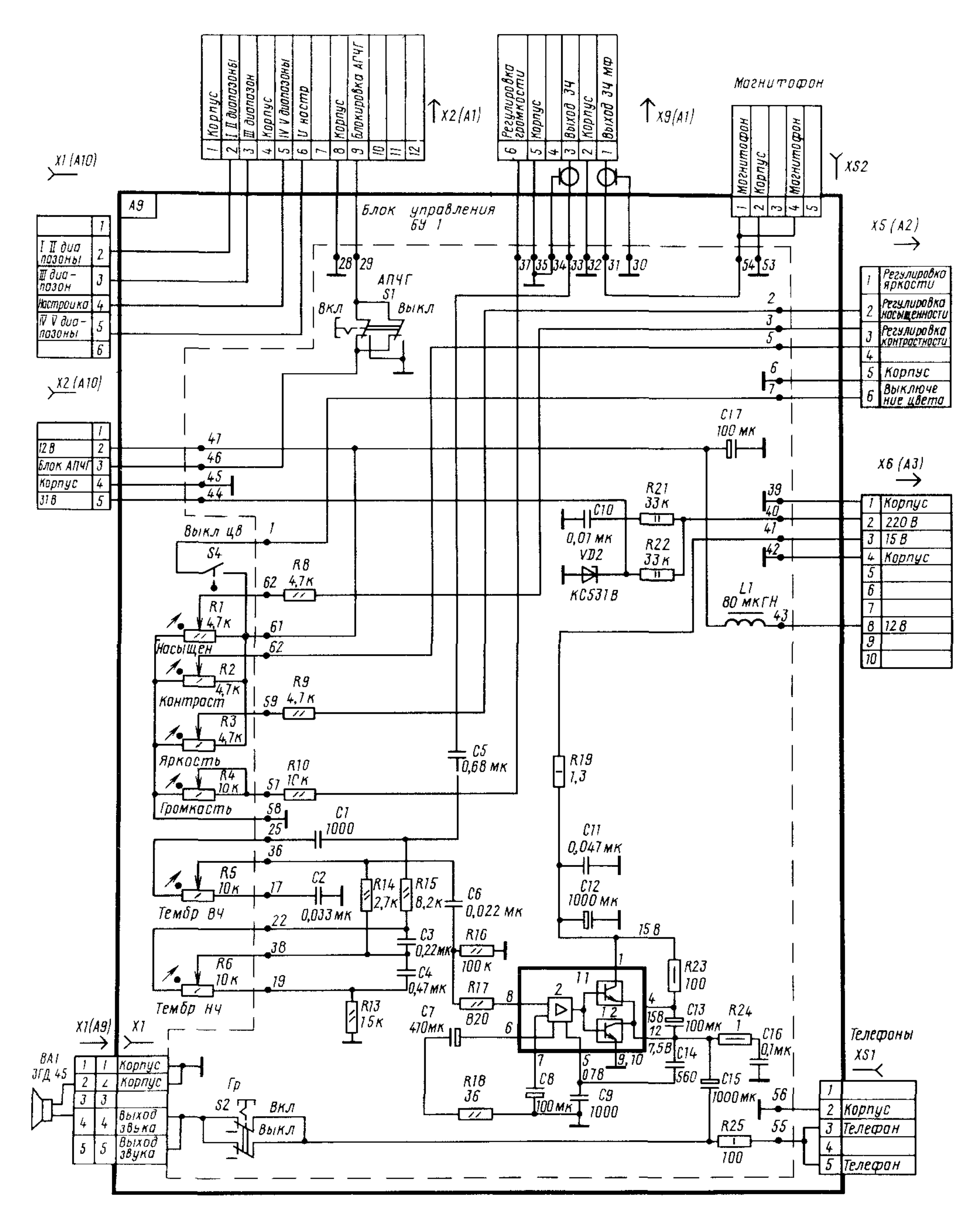


Рис 4 2 Принципиальная схема блока управления БУ-2

←Рис 4 1 Принципиальная схема блока управления БУ-1

4.2. Устройство сенсорного выбора программ СВП-4-10

Принципиальная схема СВП-4-10 показана на рис. 4.3. Устройство СВП-4-10 обеспечивает возможность переключения электронных селекторов каналов (СК-М-24-2, СК-Д-24) для приема любой из шести заранее настроенных программ в метровом или дециметровом диапазоне. Переключение программ производится нажатием на датчик (контактная группа), соответствующий включаемой программе, и одновременно высвечивается номер выбранной программы.

При первом включении телевизора (подаче питающих напряжений) микросборка 10D1 устанавливается в состояние, соответствующее включенной первой программе. При этом начинает светиться светодиод 10HL1, так как через него начинает протекать ток по цепи: источник напряжения питания 12 В (контакт X2 (А9)/2), резистор 10R9, светодиод 10HL1, вывод 1 микросборки 10D1, микросборка 10D1, корпус (вывод 21 микросборки 10D1).

Одновременно начинает протекать ток базы одного из транзисторов 10(VT3–VT5) в зависимости от положения переключателя диапазонов первой программы 10SA1. Так, если переключатель 10SA1 в положении I–II, то начинает протекать ток базы транзистора 10VT3 по цепи: источник напряжения питания 12 В, переход эмиттер–база транзистора 10VT3, переключатель 10SA1, вывод 2 микросборки 10D1, микросборка 10D1, корпус. Вследствие этого транзистор 10VT3 входит в режим насыщения, и на его коллектор с эмиттера поступает напряжение 12 В, которое далее поступает на контакт 2 разъема X1 (А9). Если переключатель 10SA1 находится в положении диапазонов III или IV–V, то аналогичным образом открываются соответственно транзисторы 10VT4 или 10VT5, напряжение 12 В появляется на контактах 3 или 5 разъема X1 (А9) соответственно.

Значения напряжений на контактах разъема X1 (А9), при работе на различных диапазонах, указаны в табл. 4.1.

При включении первой программы вывод 10D1/3 оказывается подключенным к корпусу через насыщенный транзистор микросборки 10D1, это приводит к тому, что через переменный резистор 10R1 начинают протекать следующие токи. Один ток протекает по цепи: источник напряжения питания 31 В (контакт 5 разъема X2 (А9), резистор 10R1, вывод 10D1/3, микросборка 10D1, корпус. Другой ток протекает по цепи: источник напряжения питания 31 В, резистор 10R8, диод 10VD7, резистор 10R1, вывод 10D1/3, микросборка

Таблица 4.1

Диапазон	Напряжение на контактах, В		
	2	3	5
I–II	12 ± 0,6	0 ± 0,2	0 ± 0,2
III	0 ± 0,2	12 ± 0,6	0 ± 0,2
IV–V	0 ± 0,2	0 ± 0,2	12 ± 0,6

10D1, корпус. При этом напряжение на базе транзистора 10VT1 определяется положением подвижного контакта переменного резистора 10R1. Транзистор 10VT1 включен по схеме с общим коллектором (эмиттерный повторитель) и предназначен для уменьшения выходного сопротивления схемы питания варикапов. С эмиттера транзистора 10VT1 напряжение, определяемое положением подвижного контакта резистора 10R1, поступает через резистор 10R14 на контакт 4 разъема X1 (А9).

Итак, при подаче питающих напряжений включается первая программа, при этом начинает светиться индикатор 10HL1. На соответствующий контакт разъема X1 (А9) подается напряжение включения диапазона, определяемое переключателем 10SA1, на контакт 4 разъема X1 (А9) подается напряжение настройки, определяемое положением подвижного контакта переменного резистора 10R1.

Для переключения программ достаточно замкнуть соответствующий из переключателей 10(SB1–SB6), например 10SB3 (для перехода на третью программу). При этом происходит переключение коммутатора программ в микросборке 10D1, вследствие чего прекращается ток через индикатор 10HL1, но начинает протекать ток через индикатор 10HL3, благодаря чему индикатор 10HL1 прекращает светиться, а индикатор 10HL3 начинает светиться. Состояние ключей переключения диапазонов при этом определяется только положением переключателя 10SA3, соответствующего включенной третьей программе, так как в этом случае только через него могут замкнуться токи базы транзисторов 10(VT3–VT5).

Напряжение настройки, подаваемое на контакт 4 разъема X1 (А9), при этом определяется только положением подвижного контакта переменного резистора 10R3, соответствующего включенной третьей программе, так как только через него протекает ток и только соответствующий ему диод 10VD9 открыт.

При каждом переключении программ срабатывает устройство отключения АПЧГ в микро-

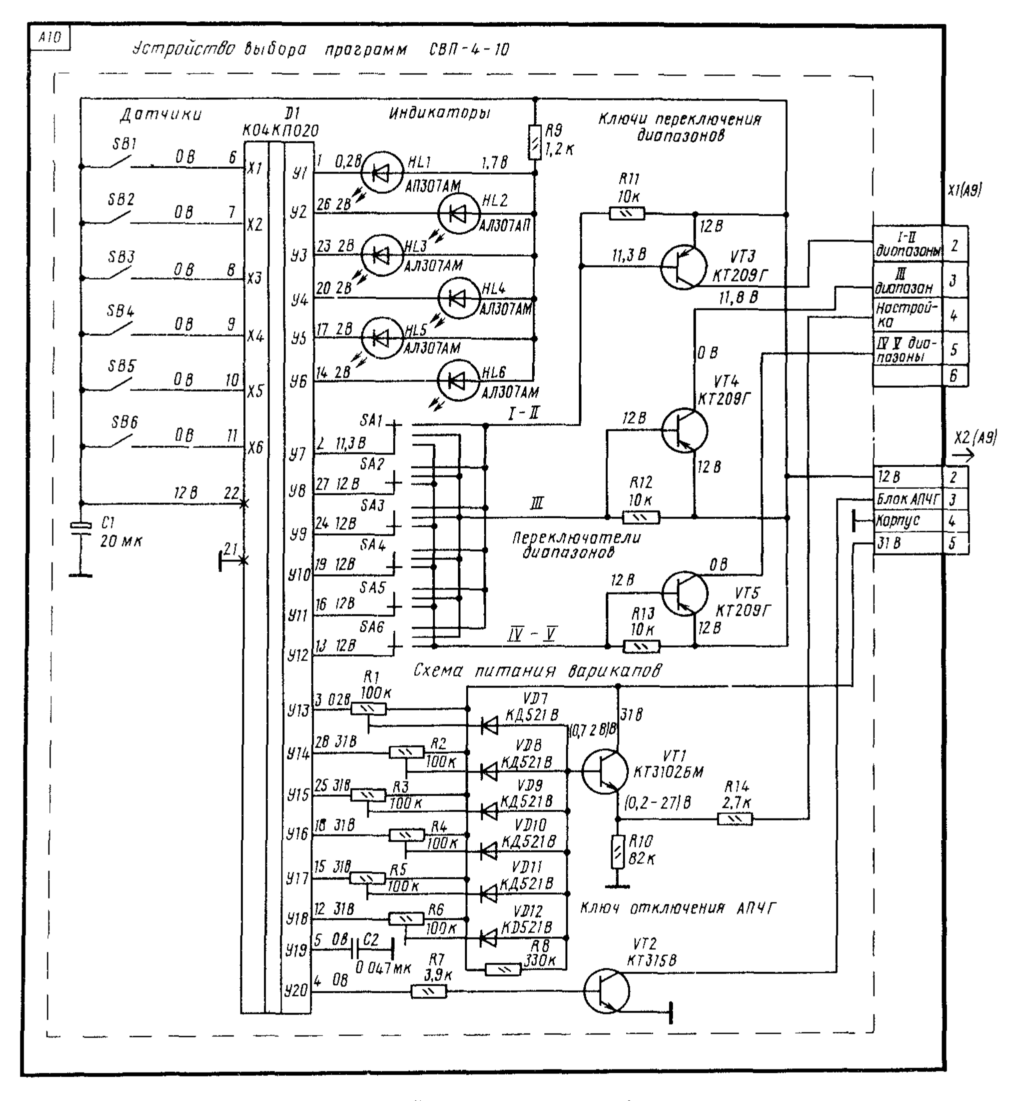


Рис. 4.3. Принципиальная схема устройства сенсорного выбора программ СВП-4-10

сборке 10D1 (вывод 4), при этом формируется импульс положительной полярности с амплитудой не менее 5 В и длительностью, равной времени замкнутого состояния соответствующего переключателя 10(SB1–SB6). Этот импульс вызывает появление тока базы нормально закрытого транзистора 10VT2, который протекает по цепи: вывод 4 микросборки 10D1, резистор 10R7, переход база—эмиттер транзистора 10VT2, корпус. Транзистор 10VT2 открывается, подключая к корпусу контакт 3 разъема X2 (A9).

После размыкания переключателя транзистор 10VT2 снова закрывается. Полученный таким образом импульс блокирует АПЧГ на время переключения программ. Аналогично включается любая программа. Конденсатор 10C1 предотвращает самопроизвольное переключение программ при воздействии импульсных помех на входы 6–11 микросборки 10D1.

5. ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

5.1. Общие сведения

Источник питания предназначен для обеспечения телевизора постоянными напряжениями 12 и 15 В и напряжениями для питания модулей кадровой и строчной разверток, гальванически развязанными от питающей сети. Конструктивно источник питания выполнен в виде модуля питания А4.

Принцип работы модуля питания состоит в преобразовании выпрямленного сетевого напряжения в высокочастотное импульсное с регулируемой частотой и скважностью с последующей трансформацией и выпрямлением этого напряжения во вторичных цепях.

Имеется три варианта исполнения модуля питания, которые отличаются типом примененного трансформатора, номиналом фильтрующей емкости и напряжением питания модуля строчной развертки. Все варианты соответствуют одной принципиальной схеме.

Варианты исполнения модуля питания А4 приведены в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Модуль питания	Трансформатор	Напряжение, В				Конденсатор	
		U_1	U_2	U_3	U_4	тип	емкость, мкФ
МП-1	ТПИ-3	135	28	15	12	К50-35-160 В	50
МП-2	ТПИ-5	150	28	15	12	К50-76-250 В	50
МП-3	ТПИ-4	130	28	15	12	К50-35-160 В	100

Модуль питания МП-1 применяется в моделях телевизоров с кинескопом 61ЛК4Ц, МП-2 — в моделях телевизоров с диагональю кинескопа 67 см, а МП-3 — в моделях телевизоров УСЦТ с кинескопами 51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц.

5.2. Модуль питания МП-1

Принципиальная схема МП-1 (А4) показана на рис. 5.1. Модуль питания МП-1 выдает стабилизированные постоянные напряжения, гальванически развязанные от питающей сети.

Электрическая схема модуля состоит из выпрямителя сетевого напряжения, устройства запуска, блокинг-генератора, устройства стабилизации и защиты, устройства задержки, разделительного трансформатора и выпрямителей импульсного напряжения.

Выпрямитель напряжения сети. Напряжение сети 220 В частотой 50 Гц поступает через сетевую вилку, сетевой предохранитель FU1 на розетку разъема X2, закрепленную на задней стенке телевизора, и обеспечивает отключение сетевого напряжения от телевизора при снятии задней стенки. С ответной части разъема X2 напряжение сети поступает на выключатель сети QS1, а через его контакты — на контакты 1, 3 разъема X3 (А12), который сочленяется с разъемом X3, установленным на плате фильтра питания (ПФП) А12 (рис. 5.2).

Сетевое напряжение через конденсаторы помехоподавления 12 (С1, С2), режекторный фильтр 12(L1C3), ограничительный резистор 12R1 и контакты 1, 3 разъема X1 (А4) поступает на модуль питания А4 Элементы 12(С1, С2, L1, С3) обеспечивают подавление импульсных помех, возникающих в модуле импульсного питания А4, предотвращая тем самым проникновение их в сеть.

В модуле А4 переменный ток поступает на мостовую схему выпрямителя, собранную на диодах 4(VD4—VD7), выпрямляется и заряжает конденсаторы 4(С16, С19, С20). Наличие выпрямительного напряжения на конденсаторах контролирvется индикатором 4HL1, параллельно которому включен резистор 4R28, служащий для сохранения работоспособности модуля А4 при выходе из строя индикатора 4HL1.

Устройство запуска. Напряжение с конденсатора 4С20 прикладывается через обмотку (выводы 19—1) трансформатора 4T1 к коллектору транзистора 4VT4. Одновременно сетевым напряжением с диода 4VD7 через конденсаторы 4(С11, С10) и резистор 4R11 заряжается конденсатор 4С7. Когда напряжение между эмиттером и первой базой однопереходного транзистора 4VT3 достигает 3 В, транзистор 4VT3 открывается, и конденсатор 4С7 быстро разряжается через его переход эмиттер—база 1, эмиттерный переход транзистора 4VT4 и резисторы 4(R14, R16).

Ток разряда конденсатора 4С7 открывает транзистор 4VT4 на 10 . . . 15 мкс. Этого времени достаточно, чтобы коллекторный ток транзистора 4VT4 достиг 3 . . . 4 А. При протекании коллекторного тока транзистора 4VT4 через обмотку намагничивания (выводы 19—1) трансформатора 4T1 в магнитном попе индуктивности накапливается энергия. Как толь-

Модуль импульсного питания МП-1

Рис. 5.1. Принципиальная схема модуля импульсного питания МП-1

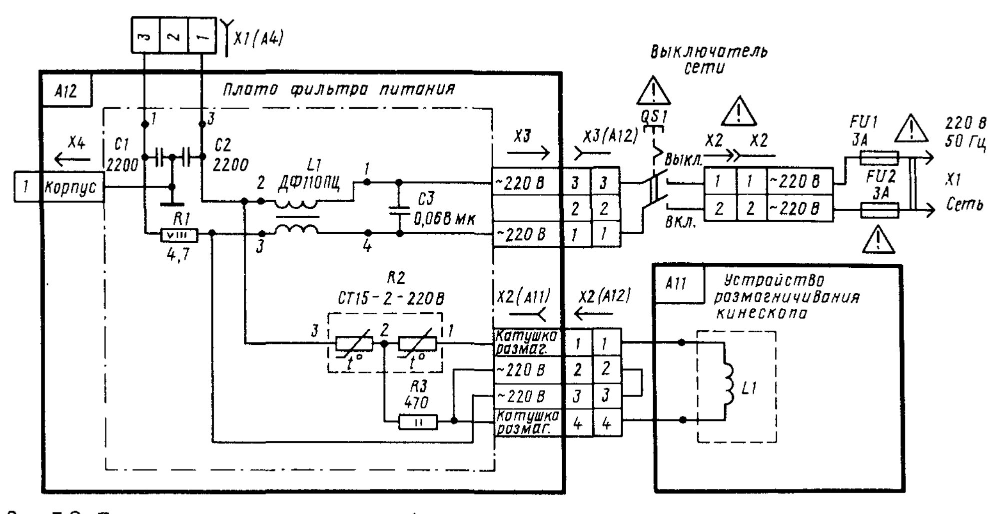


Рис. 5.2. Принципиальная схема платы фильтра питания и устройства размагничивания кинескопа

ко заканчивается разряд конденсатора 4C7, транзистор 4VT4 закроется, появляется положительный потенциал на выводах 6, 8, 18, 10, 5, 7 трансформатора 4T1, вызывая ток через нагрузку вторичных цепей трансформатора 4T1 – диоды 4 (VD12, VD13, VD14, VD15). Так как в момент включения модуля конденсатора во вторичных выпрямителях разряжены, то устройство в момент включения работает в режиме, близком к режиму короткого замыкания, следовательно, вся энергия, накопленная в индуктивности трансформатора 4T1, отдается во вторичные цепи. Последующие включения транзистора 4VT4 происходят аналогично первому, т. е. запускающим импульсом от сети. Несколько таких вынужденных колебаний достаточно, чтобы зарядить конденсаторы во вторичных цепях.

Остаточная энергия, запасенная в индуктивности трансформатора 4T1, по окончании заряда конденсаторов во вторичных цепях создает в обмотке обратной связи (выводы 5–3) напряжение положительной обратной связи. Приложенное между эмиттером и базой транзистора 4VT4 напряжение приводит к возникновению колебательного блокинг-процесса. В результате появления положительного потенциала на выводах 5, 7 трансформатора 4T1 происходит заряд конденсаторов 4 (C2, C6, C14):

4C6 по цепи: вывод 5 трансформатора 4T1, диод 4VD11, резистор 4R19, конденсатор 4C6, диод 4VD9, вывод 3 трансформатора 4T1;

4C14 по цепи: вывод 5 трансформатора 4T1, диод 4VD8, конденсатор 4C14, вывод 3 трансформатора 4T1;

4C2 по цепи: вывод 7 трансформатора 4T1, резистор 4R13, диод 4VD2, конденсатор 4C2, вывод 13 трансформатора 4T1.

Устройство стабилизации. В открытом состоянии транзистора 4VT4 коллекторный ток протекает по цепи: плюс источника напряжения питания 290 В (выпрямитель 4 (VD4–VD7)), обмотка (19–1) трансформатора 4T1, переход коллектор–эмиттер транзистора 4VT4, включенные параллельно резисторы 4 (R14, R16), минус источника 290 В.

Ток через резисторы 4 (R14, R16) из-за наличия в этой цепи индуктивности обмотки (19–1) трансформатора 4T1 нарастает пилообразно.

Сопротивление резистора 4 (R14, R16) выбраны такие, что, когда ток коллектора транзистора 4VT4 достигает 3,5 А, падение напряжения на резисторах 4 (R14, R16) достигнет величины, достаточной для открывания тиристора 4VS1.

Когда тиристор отпирается, конденсатор 4C14 разряжается по цепи: конденсатор 4C14, тиристор 4VS1, соединенные параллельно резисторы 4 (R14, R16), переход эмиттер–база транзистора 4VT4, конденсатор 4C14. Ток разряда конденсатора 4C14 вычитается из тока базы транзистора 4VT4, что приводит к преждевременному закрыванию транзистора 4VT4.

Таким образом, включение тиристора определяет длительность открытого состояния транзистора 4VT4 и, следовательно, длительность пилообразного импульса тока намагничивания, а значит и его амплитуду, т. е. количество энергии, накапливаемой в индуктивности трансформатора 4T1 и отдаваемой во вторичные цепи. Управляя временем включения тиристора 4VS1, можно осуществлять групповую стабилизацию выходных напряжений модуля.

Когда напряжение на обмотке 7–13 трансформатора 4T1 достигает такого значения, при котором напряжение на базе транзистора 4VT1, снимаемое с делителя 4 (R1, R2, R3) станет более отрицательным, чем опорное на эмиттере, вырабатываемое цепью 4 (VD1, R5), транзистор 4VT1 откроется.

Коллекторный ток транзистора 4VT1 протекает по цепи: вывод 7 трансформатора 4T1, резистор 4R13, диоды 4 (VD2, VD1), переход эмиттер–коллектор транзистора 4VT1, резисторы 4 (R6, R10), вывод 13 трансформатора 4T1. Этот ток на резисторе 4R10 суммируется с начальным током смещения управляющего электрода тиристора 4VS1, что приводит к открыванию тиристора 4VS1 в тот момент, когда выходные напряжения модуля достигают номинального значения. Источником напряжения смещения на управляющем электроде 4VS1 является конденсатор 4C6. Для первоначальной установки номинальных значений выходных напряжений служит резистор 4R2.

При увеличении напряжения сети или уменьшении тока нагрузки возрастают напряжения на вторичных обмотках трансформатора 4T1, в том числе и на обмотке 7–13 обратной связи, следовательно, увеличивается напряжение на конденсаторе 4C2, который является источником питания каскада стабилизации 4VT1. Так как напряжение на базе этого транзистора изменится меньше, чем на его эмиттере, транзистор 4VT1 откроется, возрастет его коллекторный ток и напряжение на резисторе 4R10. Это приводит к более раннему открыванию тиристора 4VS1 и закрыванию транзистора 4VT4. Мощность, отдаваемая во вторичные цепи, и, следовательно, напряже-

ние на вторичных обмотках трансформатора 4T1 уменьшается.

Уменьшение напряжения сети приводит к уменьшению напряжения на обмотке 7—13 обратной связи трансформатора 4T1 и тока коллектора транзистора 4VT1, что вызовет более позднее срабатывание тиристора 4VS1 и увеличение количества энергии, отдаваемой во вторичные цепи трансформатора 4T1. Таким образом модуль работает в режиме стабилизации.

Режимы короткого замыкания и холостого хода. *Режим короткого замыкания* возникает при замыкании выходов модуля питания. Запуск модуля питания при наличии короткого замыкания во вторичных цепях осуществляется запускающими импульсами от устройства запуска, а выключение транзистора 4VT4 — с помощью тиристора 4VS1 по максимальному току коллектора транзистора 4VT4, достигающего 3,5 А. При приходе запускающего импульса происходит одно колебание. После окончания запускающего импульса устройство не возбуждается вследствие того, что вся энергия, накопленная в магнитопроводе трансформатора 4T1, расходуется короткозамкнутой цепью.

Ток короткого замыкания по самой мощной цепи 550 мА безопасен для выпрямительного диода. При снятии короткого замыкания модуль питания входит в режим стабилизации.

Режим холостого хода наступает при отключении нагрузки во вторичных цепях модуля питания или при уменьшении суммарной мощности потребления до 20 Вт. В этом случае запуск блокинг-генератора осуществляется запускающими импульсами с устройства запуска (4VT3). Таким образом, импульсный источник питания работает в повторно-кратковременном режиме. При увеличении нагрузки на модуль питания более 20 Вт блокинг-генератор переходит автоматически в режим стабилизации.

Устройство задержки. При уменьшении напряжения сети до определенного значения, уменьшенное напряжение на обмотке 7—13 трансформатора 4T1 не приводит к открыванию транзистора 4VT1, так как устройство управления и стабилизации не работает, тиристор находится в режиме неуверенного срабатывания.

Напряжение на коллекторе транзистора 4VT4 низкое, и неуправляемый преобразователь обеспечивает мощность в нагрузке за счет увеличения тока, что может привести к выходу из строя транзистора 4VT4.

Для того чтобы исключить появление больших бросков тока через транзистор 4VT4, предусмотрено устройство задержки автогенерации блокинг-генератора, собранное на транзисторе 4VT2. Оно начинает работать при напряжении сети менее 130 . . . 160 В.

На базу транзистора 4VT2 подается постоянное напряжение с выпрямителя сетевого напряжения 290 В через делитель 4 (H/1, R18, R4). На эмиттер 4VT2 с диода 4VD7 через конденсаторы 4 (C11, C10) поступает пульсирующее напряжение с частотой 50 Гц и амплитудой, стабилизированной стабилитроном 4VD3.

Чем меньше напряжение сети, тем меньше напряжение источника питания 290 В и, следовательно, меньше напряжение на базе транзистора 4VT2, и поэтому импульсы, приходящие на эмиттер p-n-p транзистора 4VT2 открывают его. Напряжение коллектора 4VT2 открывает тиристор 4VS1, что приводит к срыву генерации блокинг-генератора.

С увеличением напряжения сети более 130 . . . 160 В напряжение на базе 4VT2 увеличивается, и стабилизированные по амплитуде импульсы, приходящие на эмиттер 4VT2, уже не смогут его открыть, и генерация блокинг-генератора не срывается.

Выпрямители импульсного напряжения. Выпрямители импульсного напряжения вторичных источников электропитания собраны по однополупериодной схеме выпрямителя.

Выпрямитель напряжения 135 В, питающий устройство строчной развертки телевизора, выполнен на диоде 4VD12. Сглаживание пульсаций производится фильтром-конденсатором 4C27. Резистор 4R22 предохраняет от перенапряжения на выходе источника в случае разгрузки (режим холостого хода). Конденсаторы 4 (C22, C26) снижают уровень помех, наводимых модулем питания в сеть.

Выпрямитель напряжения 28 В, питающий устройство кадровой развертки телевизора, состоит из диода 4VD13, зашунтированного конденсатором 4C23.

Выпрямление напряжения для питания усилителя звуковой частоты 15 В осуществляется с помощью диода 4VD15, а сглаживание пульсаций — конденсатором 4C30. Конденсатор 4C25 уменьшает уровень помех, излучаемых в сеть.

Источник напряжения питания 12 В состоит из выпрямительного диода 4VD14, зашунтированного конденсатором 4C24, снижающим уровень помех, наводимых модулем в сеть. Конденсатор 4C29 сглаживает пульсации. Для уменьшения нестабильности и импульсаций выходного напряжения источника питания 12 В применен электронный компенсационный стабилизатор, собранный по трехкаскадной схеме

последовательного стабилизатора, состоящей из регулирующего транзистора 4VT5, усилителя тока 4VT6 и управляющего транзистора 4VT7. Напряжение с делителя напряжения 4 (R26, R27), обеспечивающего регулировку выходного напряжения стабилизатора, поступает на базу транзистора 4VT7. На транзисторе 4VT7 происходит сравнение напряжения на выходе стабилизатора с опорным напряжением на стабилитроне 4VD16. Резистор 4R25 определяет ток через стабилитрон 4VD16. Управляющее напряжение с коллектора транзистора 4VT7 через усилитель тока 4VT6 поступает на базу транзистора 4VT5, осуществляющего стабилизацию выходного напряжения изменением его внутреннего сопротивления. Конденсатор 4C31 предохраняет стабилизатор от возбуждения. Резистор 4R23 создает отпирающий потенциал транзистора 4VT7 при запуске — восстановлении после короткого замыкания. Дополнительное сглаживание пульсаций осуществляется с помощью цепи 4 (L3, C32).

5.3. Устройство размагничивания кинескопа A11

Устройство размагничивания кинескопа (УРК) представляет собой петлю размагничивания 11L1, охватывающую баллон кинескопа VL1, которая соединена посредством разъема X2 (A12) со схемой размагничивания, расположенной на плате фильтра питания A12. Принципиальная схема УРК (A11) приведена на рис. 5.2.

Устройство автоматического размагничивания с применением терморезистора 12R2 совместно с петлей размагничивания срабатывает при каждом включении телевизора в сеть и служит для устранения вредного влияния внешних магнитных полей на чистоту цвета в телевизоре.

При каждом включении телевизора на устройство размагничивания от сети питания подается переменное напряжение 220 В частотой 50 Гц. Терморезистор 12R2 состоит из двух последовательно соединенных терморезисторов с положительным температурным коэффициентом сопротивления. К среднему выводу терморезистора 12R2 подключен вспомогательный резистор 12R3. Суммарное сопротивление терморезистора 12R2 между точками 3 и 1 в момент включения телевизора при температуре 25°С составляет 20 . . . 50 Ом. Омическое сопротивление петли размагничивания составляет 25 Ом. Сопротивлением резистора 12R3 в этом случае можно пренебречь, так как оно значительно больше сопротивления терморезистора и петли размагничивания вместе взятых.

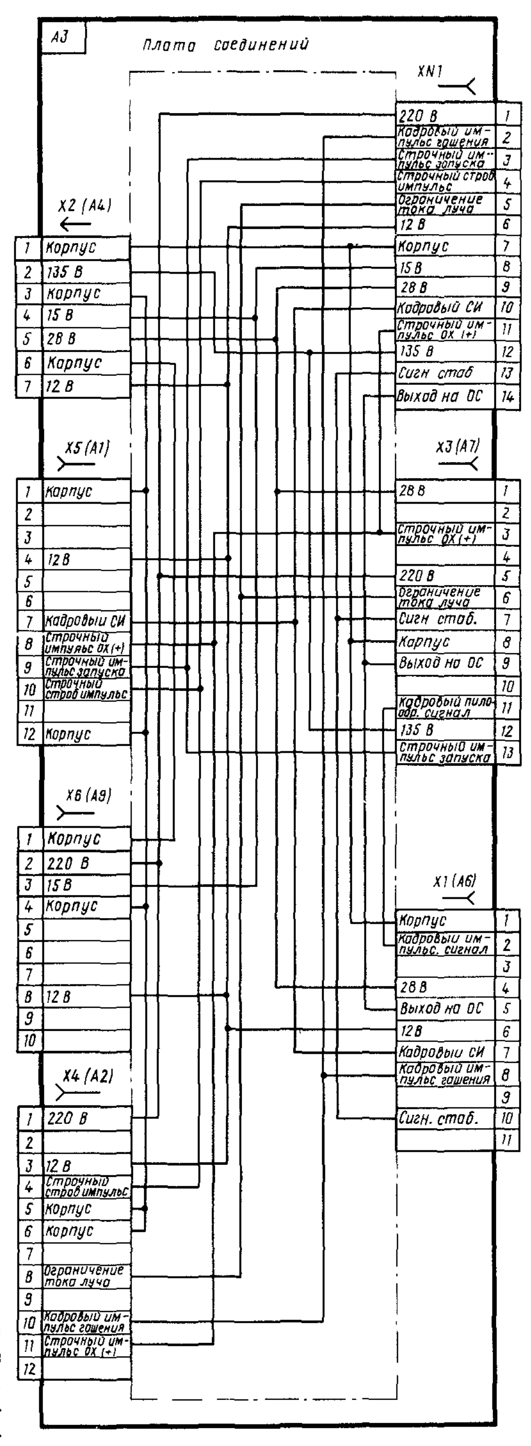


Рис. 5.3. Принципиальная схема платы соединений

Ток, протекающий через терморезистор 12R2 разогревает его, что приводит к резкому возрастанию сопротивления составляющих частей терморезистора, при этом ток через петлю размагничивания уменьшается и через 5 с после включения телевизора не превышает 5 мА.

В дальнейшем ток через терморезистор, подключенный к сети питания (точки 3—2 резистора 12R2), определяется суммой его собственного сопротивления и сопротивления резистора 12R3. Из-за наличия теплового контакта между двумя терморезисторами терморезистор (точка 2—1), подключенный к петле размагничивания, поддерживается в нагретом состоянии за счет тепла, выделяемого первой частью терморезистора (точки 3—2), и его сопротивление остается большим в течение всего рабочего состояния телевизора. Это препятствует протеканию переменного тока через петлю размагничивания и появлению фона на растре.

Процесс размагничивания завершается за время, меньшее, чем время разогрева накала кинескопа, поэтому при включении телевизора процесс размагничивания теневой маски кинескопа на экране не наблюдается.

5.4. Плата соединений А3

Принципиальная схема платы (А3) приведена на рис. 5.3. Плата соединений предназначена для обеспечения напряжением питания модулей радиоканала А1, цветности А2, строчной развертки А7, кадровой развертки А6, блока управления А9. С помощью платы соединений осуществляются все межмодульные соединения основных и вспомогательных сигналов.

На плате соединений установлен разъем XN1, используемый в диагностических целях. На этот разъем выведены практически все постоянные, переменные и импульсные напряжения, которые проходят через плату соединений.

6. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Телевизор не включается (индикаторы и экран не светятся, нет звука). Если свечение индикаторов и накала кинескопа не наблюдается, необходимо с помощью вольтметра проверить напряжение в штепсельной розетке (можно воспользоваться и настольной электрической лампой). Неисправность розетки устраняется только после отключения пробок на распределительном щитке квартиры. Если напряжение в розетке есть, то следует убедиться в исправности сетевых предохранителей телевизора. Предохранители расположены со стороны задней стенки, в сетевой колодке, служащей одновременно одним из элементов блокировки. Не следует заменять сгоревший предохранитель самодельным "жучком". Проверка и замена предохранителей должна производиться при отключенном от сети шнуре питания.

Сгорание вновь установленного предохранителя указывает на неисправность одного из элементов телевизора. Для отыскания неисправности отсоединить разъем X1 (А4) от модуля питания (А4) и разъем X3 (А12) от платы фильтра питания. Вставить сетевую вилку и включить телевизор. Если предохранители не сгорают, то поочередным присоединением каждого из соединителей (перед присоединением телевизор выключают) определить участок схемы, где произошло замыкание. Дальнейшее уточнение неисправности должно быть сделано с помощью омметра (отсутствие пробоя конденсаторов 12 (С1—С3), диодов 4 (VD4—VD7), отсутствие короткого замыкания обмоток дросселя 12L1.

Экран не светится, отсутствует высокое напряжение на втором аноде кинескопа. Отсутствие свечения экрана вызывается неисправностью задающего генератора или выходного каскада строчной развертки, высоковольтного выпрямителя, кинескопа, а также неисправностью низковольтного выпрямителя модуля питания.

Отыскание неисправности следует начать с наружного осмотра. Для этого проверяют, есть ли канал кинескопа, не отсоединился ли провод высоковольтного напряжения от анодного вывода кинескопа, надежен ли контакт кинескопа с панелью кинескопа. Если при осмотре неисправность не обнаружена, а неоновая лампа на модуле строчной развертки 7HL1 светится (т. е. поступает напряжение питания 135 В), то необходимо: проверить осциллографом прохождение строчного импульса запуска с задающего генератора строчной развертки с контакта 9 разъема X5 (А3)

модуля радиоканала до базы транзистора 7VT1 (рис. 3.2, контрольная точка 7XN1, осциллограмма 2).

Если импульсы поступают на базу транзистора 7VT1, проверить вольтметром и осциллографом режим по постоянному и переменному токам транзистора 7VT1 и базовой цепи транзистора 7VT2. При наличии импульса на базе транзистора 7VT2 проверить наличие напряжения на коллекторе, предварительно замкнув контрольную точку 7XN1 на корпус. Наличие напряжения на коллекторе транзистора 7VT2 свидетельствует о исправности транзистора 7VT2.

Если все предыдущие проверки подтвердили исправность элементов цепей и дефект не удалось обнаружить, следует проверить умножитель напряжения 7E1. Метод проверки исправности умножителя напряжения заключается в проверке импульсного напряжения на лепестке катушки строчного трансформатора после отпайки вывода умножителя. Для этого достаточно поднести лезвие отвертки с хорошо изолированной ручкой на расстояние 10 . . . 15 мм к лепестку катушки, что должно вызвать другой разряд. Наличие напряжения на выводе трансформатора указывает на неисправность умножителя.

При отсутствии свечения неоновой лампы на модуле строчной развертки 7HL1 причинами неисправности могут быть непоступление напряжения питания или короткое замыкание по цепи 135 В, пробой изоляционной прокладки между корпусом транзистора 7VT2 и радиатором, пробой промежутка коллектор—эмиттер транзистора 7VT2. Для отыскания неисправности следует проверить поступление питающего напряжения на контакты 12 разъема X3 (A3) и 1,3 разъема X1 (A5). При отсутствии напряжения отключить разъем X3 (A3) и измерить напряжение на контакте 12 разъема X3 (A7) платы соединений, которое должно быть 150. . . 160 В. Осутствие напряжения свидетельствует о неисправности платы соединений (обрыв токопроводящих проводников) или модуля питания. Если при вынутом разъеме X3 (A3) на контакте 12 разъема X3 (A7) напряжение имеется, а при вставленном разъеме падение напряжения на резисторе 7R10 составляет 12 . . .15 В и при этом модуль питания издает звук похожий на писк, то пробита изоляционная прокладка между корпусом транзистора 7VT2 и его радиатором или замкнут промежуток коллектор—эмиттер транзистора 7VT2.

Экран не светится, напряжение на втором аноде кинескопа занижено. Причинами этого дефекта могут быть обрыв в цепи строчных катушек отклоняющей системы, заниженное напряжение источника питания 135 В, межвитковое замыкание в катушке 7L1 модуля строчной развертки, высоковольтный пробой в умножителе напряжения 7E1, межвитковое замыкание в трансформаторе 7T2. Прежде всего необходимо проверить умножитель напряжения по методике, изложенной в предыдущей неисправности. Затем прозвонить цепь строчных катушек отклоняющей системы (ОС) — контакты 10, 14 разъема X1 (A5) модуля строчной развертки. Сопротивление должно быть 0,55 Ом ± 10%.

При исправности ОС измерить напряжение источника 135 В на контакте 12 разъема X3 (A3). При несоответствии подрегулировать напряжение модуля питания переменным резистором 4R2. Если после подрегулировки выходного напряжения модуля питания и подключения разъема X3 (A3) к разъему X3 (A7) напряжение питания, поступающее на модуль строк остается заниженным, измерить падение напряжения на резисторе 7R10, его значение не должно превышать 6 В. Если падение напряжения на резисторе 7R10 значительно больше, то причиной может быть изменение нагрузки транзистора 7VT2, вызванное наличием короткозамкнутых витков индуктивности 7L1 или трансформатора 7T2.

Для проверки идуктивности 7L1 выключить телевизор, отпаять выводы диодов 7VD1 и 7VD2 от корпуса, затем включить телевизор, измерить падение напряжения на резисторе 7R10. Если падение напряжения стало нормальным и не превышает 6 В, неисправна индуктивность 7L1. Если падение напряжения на резисторе 7R10 не уменьшилось, то нужно выключить телевизор, отпаять провод от умножителя напряжения, идущий к контакту 15 трансформатора 7T2, и, включив телевизор, еще раз проверить падение напряжения на резисторе 7R10. Если в этом случае падение напряжения на резисторе 7R10 превышает 6 В, то неисправен трансформатор 7T2.

Неисправность ТВС обычно связана с обрывом выводов и коротким замыканием витков. Обрыв выводов можно обнаружить с помощью омметра. Короткое замыкание витков ТВС при отсутствии свечения экрана трудно установить, так как такое же явление наблюдается и при коротком замыкании в отклоняющей системе. Для определения места короткозамкнутых витков нужно отпаять выводы 10 и 14 строчных отклоняющих катушек на разъеме X1 (A5). Если после отпайки этих выводов напряжение на конденсаторе 7C9 возрастает, а на экране кинескопа появится светящееся пятно или вертикальная полоса,

которые при увеличении яркости не исчезают, то это указывает на неисправность отклоняющей системы (межвитковое замыкание в строчных отклоняющих катушках). Если напряжение на конденсаторе 7С9 останется без изменения или увеличивается незначительно, а светящееся пятно или вертикальная полоса при увеличении яркости расплывается и затем исчезает, то в строчном трансформаторе есть короткозамкнутые витки, и его нужно заменить.

Экран не светится, высокое напряжение не втором аноде кинескопа имеется. Причинами этого могут быть неисправность кинескопа, нарушение режимов на электродах кинескопа, неисправность модуля цветности. Вначале следует убедиться, что регулятор "Яркость" на передней панели телевизора не находится в крайнем левом положении. Чтобы исключить вероятность того, что радиотракт закрыт помехой или сигналом несущей частоты одного из телевизионных каналов, на который телевизор не полностью настроен, следует переключить программы телевизора с помощью сенсорного устройства.

Если экран телевизора не засветился, прежде всего необходимо проверить исправность кинескопа и соответствие режимов на электродах кинескопа, указанных на принципиальной схеме. Убедиться, что на кинескоп подается напряжение накала. Это можно сделать визуально по свечению нити накала кинескопа. Убедиться, что панель кинескопа не отошла и контакт с ножками кинескопа имеется. Если нить накала кинескопа не светится, а напряжение накала на него подается, то необходимо проверить омметром исправность нити накала. После этого проверить напряжение на ускоряющем электроде. Убедиться, что высоковольтный провод, подающий напряжение на фокусирующий электрод, не оборван и напряжение на фокусирующем электроде в норме. Проверить постоянные напряжения на катодах кинескопа, которые должны находиться в пределах 120 . . . 130 В. Если постоянные напряжения на катодах кинескопа отсутствуют или превышают 130 В, неисправность следует искать в модуле цветности.

При отыскании неисправности в модуле цветности МЦ-1-2 сначала необходимо убедиться, что питающее напряжение 220 В подается на контакт 1 разъема Х4 (А3) и выходные видеоусилители контакт 7 субмодулей видеоусилителей А2.1—А2.3, а также напряжение 12 В — на контакт 28 микросборок 2 (D1—D3) и на контакт 3 субмодулей видеоусилителей. Далее нужно проверить исправность микросборки 2D2, временно заменив ее заведомо исправной. При замене микросборки следует обратить внимание на исправность контактов панели этой микросборки.

Если микросборка 2D2 исправна, необходимо проверить наличие стробимпульса на контакте 8 микросборки 2D2 (рис. 2.6, осциллограмма 4) и на 4 контакте субмодулей видеоусилителей. Если стробимпульсы подаются, следует проверить постоянное напряжение на контакте 12 микросборки 2D2 — оно должно (в зависимости от положения регулятора "Яркость") изменяться в пределах 3,2 . . . 3,9 В. Если это напряжение не изменяется, необходимо проверить цепь, идущую через разъем Х5 (А9) на блок управления и регулятору "Яркость", а также проверить исправность регулятора "Яркость" и цепей, связанных с ним, в том числе резисторы 2 (R24, R28, R29) и конденсаторы 2 (С25, С29). Следует убедиться, что на резистор 2R24 со стороны противоположной точки соединения с резистором 2R28 подается напряжение 12 В.

Яркость экрана зависит от положения не только регулятора "Яркость", но и движка подстроечного резистора 2R28, поэтому его нужно выставить так, чтобы при максимальном положении регулятора "Яркость" на контакте 12 микросборки 2D2 было постоянное напряжение 3,9 В или чтобы уровень площадки на контрольной точке 2XN3 (2XN4, 2XN5) совпадал с уровнем черного в видеосигнале.

Недостаточная яркость свечения экрана. Прежде всего необходимо проверить умножитель напряжения. При неисправности умножителя яркость свечения экрана можно увеличить поворотом ручки "Яркость" лишь до определенного предела, а затем изображение расплывается и экран гаснет. Если же размеры растра нормальные и не изменяются при увеличении яркости, то умножитель исправен. Тогда неисправность следует искать в кинескопе или цепи регулировки яркости.

Недостаточная яркость часто сопровождается переходом изображения в негативное при одновременном увеличении яркости экрана. Это обычно указывает на неисправность кинескопа (потеря эмиссии). Одним из признаков потери эмиссии является появление растра на экране кинескопа через 2 . . . 3 мин после включения телевизора.

Если при замыкании катода и управляющего электрода значительно увеличивается яркость, то следует проверить режим питания кинескопа. Возможно, что напряжение катод—модулятор превышает напряжение запирания кинескопа. Далее следует проверить исправность

цепи ограничения тока луча — диод 7VD7 и резистор 7R20 модуля строчной развертки.

Если умножитель напряжения, кинескоп и цепь ограничения тока луча исправны, то неисправность следует искать в модуле цветности по методике, изложенной в неисправности "Экран не светится, высокое напряжение на втором аноде кинескопа имеется".

Яркость не регулируется. Этот дефект, помимо неисправностей в цепи регулировки яркости, может быть вызван обрывом вывода модулятора кинескопа или отсутствием контакта в его цепи, замыканием между катодом и модулятором или нарушением изоляции между ними.

Для определения действительной причины дефекта измерить напряжение на модуляторе кинескопа при различных положениях регулятора "Яркость". Если показания прибора изменяются, а яркость свечения экрана остается неизменной, то можно предположить, что вывод модулятора оборван или отсутствует контакт ламповой панели с ножками кинескопа.

Убедиться в наличии замыкания между модулятором и катодом можно путем измерения напряжения между ними при снятой и надетой панельке питания кинескопа (на ее соответствующих контактах). Если при снятой панельке напряжение регулируется, а при надетой нет, то это указывает на межэлектродное замыкание кинескопа. Если напряжение на модуляторе кинескопа недостаточно при любых положениях регулятора "Яркость", то это указывает на нарушение изоляции между катодом и модулятором.

Мал размер изображения по горизонтали, изображение и звук есть. Причиной этого дефекта чаще всего является обрыв индуктивности 7L3 или неисправность субмодуля коррекции растра А7.1.

Отыскание неисправности следует начать с проверки индуктивности 7L3. Если размер изображения по горизонтали мал и не регулируется резистором 7.1R13 или регулируется, но регулировка недостаточна, то необходимо замкнуть на корпус вывод 2 индуктивности 7L3. Если при этом размер по строкам остается по-прежнему малым, проверить омметром индуктивность 7L3 и ее цепи на отсутствие обрыва.

Если размер увеличится и будет больше нормального, проверить исправность субмодуля А7.1 в следующем порядке, замкнуть кратковременно вывод коллектора 7.1VT4 на корпус, если при этом размер увеличится как в предыдущей проверке, цепь от коллектора 7.1VT4 до диодного модулятора исправна; проверить осциллографом поступление строчных импульсов обратного хода положительной полярности от вывода 5 трансформатора 7Т2 через контакт 5 разъема Х7 (А7.1) на резистор 7.1R18 и далее (в виде пораболических импульсов) на базу транзистора 7.1VT2, затем поступление импульсов на базу транзистора 7.1VT4. Далее проверить исправность цепи 7 (VD3, VD4, VD5). При обрыве диода 7VD3 транзистор 7VT2 работает в инверсном режиме по переходу эмиттер— база и сильно нагревается, также сильно нагревается 7L3 и 7.1VT4, при этом размер по горизонтали регулируется, но растянута левая часть растра. При обрыве диодов 7 (VD4, VD5) размер не регулируется, а на растре видны "складки".

Если предыдущие проверки не выявили дефекта, следует проверить исправность субмодуля А7.1, для чего вынуть его из разъема. Если при этом размер уменьшится, то неисправность в субмодуле. В данном случае проверить омметром исправность транзисторов 7.1 (VT4, VT2) и их цепей.

Размер изображения по горизонтали велик и не регулируется. Если размер по горизонтали велик и не регулируется резистором 7.1R13, следует проверить омметром цепь от индуктивности 7L3 до коллектора транзистора 7.1VT4 на короткое замыкание с корпусом и на пробой промежутка коллектор—эмиттер транзистора 7.1VT4. При обнаружении пробоя транзистора 7.1VT4 заменить этот транзистор и проверить исправность диода 7.1VD1.

Если размер велик и регулируется резистором 7.1R13, но в недостаточных пределах, проверить исправность транзисторов 7.1 (VT2, VT3) и их цепи.

Изображение нелинейно по горизонтали. Эта неисправность проявляется в виде сжатия или растяжения с правой или левой части растра, сжатия или растяжения в центре. Чаще всего нарушение происходит при выходе из строя элементов схемы регулировки линейности по горизонтали.

Искажение линейности изображения при наличии сжатия по краям и растянутости в центре или наоборот, сжатия в центре и растянутости по краям, связано с неисправностью регулятора линейности строк 7L2. В этом случае следует проверить механическую исправность регулятора линейности, обращая внимание на прилегание поворотных магнитов к ферритовому стержню катушки, а также влияние магнитов от заведомо исправного регулятора линейности на эффективность регулировки линейности.

Искажение линейности изображения может быть связано с повреждением конденсаторов 7 (С3, С6) или неправильным выбором емкос-

тей этих конденсаторов во время ремонта телевизора.

Линейность изображения по строкам может нарушиться при смене строчного трансформатора 7Т2 и отклоняющей системы А5. В этих случаях регулировка линейности производится перемещением магнитов регулятора линейности индуктивности 7L2.

Если наблюдается заметный на глаз изгиб вертикальных линий у краев изображения, то вначале проверить возможность коррекции вращением движка переменного резистора 7.1R5. Если при этом вместо коррекции изгиба краев растра меняется его размер по горизонтали, неисправен транзистор 7.1VT1 или его цепи; проверить элементы 7.1 (R3, C2).

Если при вращении движка резистора 7.1R5 влияние его на изображении не проявляется, проверить элементы 7.1 (R2, R3, C1, R5) и их цепи, а если вместо коррекции получается искривление краев растра, проверить конденсатор 7.1C3.

Яркая горизонтальная полоса в центре экрана. Причиной такого дефекта может быть обрыв в кадровых катушках отклоняющей системы, нарушение контакта в разъемах X1 (A5), X1 (A3), X3 (A7) и неисправность модуля кадровой развертки.

Проверку следует начать с отклоняющей системы, проверив омметром целостность кадровых катушек. Если отклоняющая система исправна, проверить вольтметром поступление напряжений 12 и 28 В соответственно на контакты 6 и 4 разъема X1 (A3). При наличии напряжений проверить омметром цепь кадровых отклоняющих катушек от отрицательного вывода конденсатора 6C17 через контакты 5 разъемов X1 (A3), X1 (A6), контакты 9 разъемов X3 (A7), X3 (A3), участки цепи на плате А7, контакты 7 и 5 разъемов X1 (A7), X1 (A5), а также резисторы 6 (R27, R28) и конденсатор 6C17.

Если цепь кадровых катушек исправна, проверить работу задающего генератора, контролируя форму напряжения осциллографом на базе транзистора 6VT4 (рис. 3.5 осциллограмма 4). При отсутствии сигнала или несоответствии его осциллограмме проверить форму сигнала на коллекторе транзистора 6VT1. Если сигнал имеется, проверить режим транзистора 6VT3, а также элементы 6 (R7, R16, R17, C8) и их цепи. Если на коллекторе транзистора 6VT1 пилообразное напряжение отсутствует, проверить омметром элементы 6 (R8, R9, C3, VD1, VT1, VT2, C2, R3, R4, C4) и их цепи.

При исправной работе задающего генератора проверить режимы транзисторов дифференциального усилителя 6 (VT4, VT6), фазоинверсного каскада 6VT7 и выходного каскада 6 (VT8, VT9), а также исправность входящих в эти каскады элементов.

Мал размер изображения по вертикали, нарушение линейности изображения по вертикали. Этот дефект появляется при неисправности кадровых отклоняющих катушек и модуля кадровой развертки. Если размер по вертикали составляет несколько сантиметров и не поддается регулировке, проверить цепь обратной связи — элементы 6 (C13, R26, R27, R28, VT6) и их цепи.

Если размер изображения по вертикали нормальный, но имеется сильный заворот сверху, проверить омметром конденсатор 6C12 и его цепи на наличие обрыва. Если верхняя половина нормальна, а нижняя сильно сжата, проверить исправность транзистора 6VT6 и его цепи. Если верхняя половина растра сжата, а нижняя нормальна, проверить исправность генератора обратного хода: проверить вольтметром режим транзисторов 6 (VT13 — VT15),, затем омметром исправность элементов 6 (VT13 — VT15, C18, C19, VD6, R34, R39, R41, R43, R47) и их цепей. Если развертка по вертикали заметно нелинейна и переменный резистор 6R13 не действует, проверить омметром элементы 6 (R12, R13, C7) и их цепи.

Отсутствие синхронизации по горизонтали. Этот дефект наблюдается при неправильно установленной частоте задающего генератора строчной развертки, неисправности микросхемы К174ХА11 в модуле радиоканала А1 и из-за неисправности элементов цепи строчной синхронизации.

Отыскание неисправности следует начать с проверки правильности установки частоты задающего генератора, для чего замкнуть на корпус контрольную точку 1XN1 и, вращая движок переменного резистора 1R17, добиться совпадения частоты строчной развертки и синхроимпульсов так, чтобы на экране кинескопа появилось изображение хотя бы неустойчивое и медленно перемещающееся вправо или влево.

Если частота строчной развертки при вращении движка резистора 1R17 не изменяется, проверить исправность резистора и наличие на нем напряжения 12 В. При отсутствии напряжения проверить цепь от резистора до контакта 15 микросхемы. Если резистор 1R17 и цепь до контакта 15 микросхемы исправны и частота строк регулируется переменным резистором, но не устанавливается равной частоте синхроимпульсов, заменить микросхему К174ХА11.

Отключить соединение контрольной точки 1XN1 на корпус и убедиться в устойчивости строчной синхронизации вращением движка пе-

ременного резистора 1R17 в обе стороны, при этом не должно наблюдаться срыва синхронизации. Если синхронизация по строкам не обеспечивается, проверить наличие импульса синхросмеси на контакте 9 и импульса обратного хода на контакте 6 микросхемы К174ХА11. При отсутствии импульса синхросмеси проверить наличие на контакте 7 разъема X1 (A1) видеосигнала и цепь его прохождения, в том числе элементы 1 (R3, C1, R1, R2, VT1, R4, R6, R7, R5, C2, C3, C4, R8, R9, C5, R10, C6). При отсутствии импульса обратного хода проверить резистор 1R23. При наличии обоих импульсов проверить режим микросхемы по контактам 1, 2, 12, 13, 15, а затем годность элементов проверяемых цепей.

Отсутствие синхронизации по вертикали. Возможными причинами данной неисправности могут быть микросхема К174ХА11 в модуле радиоканала A1 и задающий генератор кадровой развертки, собранный на транзисторах 6 (VT1, VT2).

Сначала следует проверить наличие кадрового синхроимпульса на контакте 8 микросхемы К174ХА11 и исправность цепей прохождения его до модуля кадровой развертки. При наличии синхроимпульса проверить режимы транзисторов 6 (VT1, VT2, VT3) и исправность связанных с ними радиоэлементов 6 (R1, C1, VD1, C3, P2).

При отсутствии синхроимпульса на контакте 8 и наличии импульса синхросмеси на контакте 9 микросхемы К174ХА11 неисправна микросхема. При отсутствии импульса синхросмеси на контакте 9 микросхемы проверить цепочку от контакта 7 разъема X1 (A1) до контакта 9 микросхемы К174ХА11.

Нет звука и изображения, экран светится. Причиной этого дефекта является неисправность блоков СКМ-24-2, сенсорного устройства, модуля радиоканала или антенны и антенного ввода. Прежде всего следует проверить правильность установки программы и, если по ней ведется передача, убедиться в отсутствии изображения и звука. Отсутствие или заметное ухудшение приема на одном из телевизионных каналов может произойти из-за разницы в уровне сигналов, приходящих с коллективной антенны, неправильного выбора положения комнатной антенны.

Для проверки условий приема, в том числе и антенны, целесообразно проверить работоспособность телевизора от другой антенны, которая обеспечивает хороший прием этих программ на другом телевизоре.

Если прием передач прекратился на всех программах, то для определения причины неисправности следует поступить следующим образом. Установить максимальную контрастность и наблюдать на экране кинескопа шумы в виде темных и светлых черточек ("снег"). При отсутствии шумов на экране необходимо проверить надежность контакта в разъемах подключения СКМ-24-2 и субмодуля радиоканала в модуле радиоканала A1, надежность соединения кабеля с антенным вводом и разъемом на СКМ-24-2, затем проверить напряжение АРУ, которое при отключении антенны должно измениться на 0,1 . . . 0,2 В.

Чтобы окончательно убедиться в наличии неисправности в телевизоре, следует проверить антенну и антенный ввод. Для этого в гнездо антенного ввода вставить конец провода со снятой с обоих концов изоляцией, а другим концом его поочередно касаться корпуса и вывода штекера антенны. Если в момент касания штекера появится звук и изображение (хотя и недостаточно контрастное), то это свидетельствует о неисправности антенны. Этот метод можно использовать только в зоне уверенного приема сигналов телецентра. Отсутствие изображения и звука указывает на то, что антенна исправна, и причина неисправности находится в телевизоре. Если при прикосновении к центральному гнезду антенного ввода на экране просматриваются шумы и при переходе на режим ручной настройки на экране удается получить нормальное изображение, то неисправность в цепях АПЧГ.

Отыскание неисправности в телевизоре следует начать с проверки цепей подачи 12В на модуль радиоканала. С помощью тестера проверить наличие напряжения питания 12 В, поступающего на модуль радиоканала (контакт 4 разъема X5 (A3)) и на блоке управления (контакт 8 разъема X6 (A3)). При отсутствии этих напряжений неисправность следует искать на плате соединений A3 или в модуле питания A4, если 12 В отсутствует на обоих разъемах. Если напряжение 12 В на разъеме X5 (A3) и X6 (A3) есть, неисправность следует искать на плате блока управления A9 или на плате модуля радиоканала A1.

Если напряжение 12 В подается с блока управления на сенсорное устройство (контакт 2 разъема X2 (A10)), а с него не выходит (на контакте 2 при включенном диапазонах I—II и на контакте 3 при включенном диапазоне III каналов разъема X1 (A10)), то необходимо убедиться в отсутствии замыкания на корпус цепей между контактом 2 разъема X1 (A10) и контактом 4 разъема X2 (A10), контактом 3 разъема X1 (A10) и контактом 4 разъема X2 (A10). Если такие замыкания отсутствуют, то неисправно сенсорное устройство A10.

Проверить наличие напряжения настройки

0,7 . . . 27 В на контакте 4 разъема X1 (A10). Если оно отсутствует, необходимо убедиться в исправности стабилизатора 31В в блоке управления А9, состоящего из элементов 9 (VD2, С10, R21, R22), и убедиться, что напряжение 220 В на него подается (контакт 2 разъема X6 (A3)).

Если напряжение 31 В на сенсорное устройство А10 подается (контакт 5 разъема X2 (A10)), а с него напряжение настройки 0,7 . . . 27 В не выдается (контакт 4 разъема X1 (A10)) или оно не изменяется при вращении ручек резисторов настройки сенсорного устройства, то неисправно сенсорное устройство А10.

Если все перечисленные выше напряжения в соответствующих точках присутствуют, не обнаружены неисправности монтажа, то это значит, что неисправен селектор СКМ-24-2 (А1.2) или субмодуль радиоканала А1.1. Конкретно это определяется путем временного подключения к телевизору заведомо исправного селектора СКМ-24-2 или субмодуля радиоканала.

При отсутствии напряжения 12 В на модуле питания А4 проверить электронный стабилизатор. Омметром проверить отсутствие обрыва обмотки трансформатора 4Т1 (выводы 12, 18). Проверить исправность элементов 4 (VD14, VT5 — VT7, VD16, R23 — R27, L3, C24, C31, C32).

Если сенсорное устройство А10 не выдает напряжение настройки, то в СВП4-10 проверить вольтметром поступление напряжения 31 В на коллектор транзистора 10VT1, при необходимости заменить транзистор.

Если неисправен селектор каналов СКМ-24-2, то проверить вольтметром напряжение на выводах транзистора 1.2VT3, которое должно соответствовать принципиальной схеме. При несоответствии схеме проверить исправность элементов 1.2 (R15, VD11, R17, R13, VD9, R14, R20). Проверить напряжения на выводах транзисторов 1.2 (VT1, VT2), которые должны соответствовать принципиальной схеме. Проверить элементы 1.2 (VD3, R3, R8, R5, R4, R9, R10). Проверить цепи подачи напряжения АРУ на транзисторы 1.2 (VT1, VT2), элементы 1.2 (R6, R7, C15, C25).

Если нет изображения при работе селектора каналов в диапазонах I—II, а в диапазоне III изображение есть, то проверить исправность диода 1.2VD3 путем измерения сопротивления диода в прямом и обратном направлениях. Если диод исправен, его сопротивление в прямом направлении около 100 Ом, в обратном — около 1 МОм. В случае неисправности диода заменить его, соблюдая полярность. Проверить элементы 1.2 (R3, R7, R8) и исправность цепей подачи напряжения на выводы транзистора 1.2VT2.

Проверить элементы 1.2 (R21, R23, R25), диод 1.2 VD11, напряжение на выводах транзистора 1.2VT5. Проверить исправность элементов 1.2 (R1, R10, R18), варикапов 1.2 (VD1, VD6, VD7, VD13) в прямом и обратном направлениях, включив при измерениях последовательно с измеряемым варикапом резистор сопротивлением 1 кОм. В случае неисправности хотя бы одного из варикапов заменить весь комплект варикапов 1.2 (VD1, VD6, VD7, VD13).

Если нет изображения при работе селектора в диапазоне III, а при работе в диапазонах I—II изображение есть, то проверить исправность диода 1.2VD4. Проверить исправность резисторов 1.2 (R4—R6) и напряжения на выводах транзистора 1.2VT1, резисторы 1.2 (R22, R24, R26) и напряжения на выводах транзистора 1.2VT4. Проверить исправность диода 1.2VD9, резисторов 1.2 (R2, R9, R11, R16), варикапов 1.2 (VD2, VD5, VD8, VD12). В случае неисправности хотя бы одного из варикапов заменить весь комплект варикапов 1.2 (VD2, VD5, VD8, VD12).

Если нет изображения при работе с селектором ДМВ в диапазонах IV и V, то проверить исправность цепей подачи сигнала на эмиттер транзистора 1.2VT3 селектора СКМ-24-2. Затем проверить исправность транзистора 1.3VT1, измерив напряжение на эмиттере, которое должно быть выше, чем на базе примерно на 0,3 . . . . . . 0,4 В. Если напряжение на эмиттере равно напряжению источника 12 В, заменить транзистор. Если напряжение на эмиттере равно 8 В, то проверить надежность пайки в цепи эмиттера, диод 1.3VD1, резистор 1.3R1. Если напряжение на эмиттере не соответствует нормальному режиму, проверить исправность цепи коллектора (катушку 1.3L3), напряжения на варикапах. При неисправности хотя бы одного из варикапов невозможна настройка тракта ВЧ. Проверить исправность варикапов 1.3 (VD2, VD3, VD4), измерив сопротивление в прямом и обратном направлениях, последовательно с варикапом включить резистор сопротивлением 1 кОм. Если варикап неисправен, то заменить весь комплект.

При неисправности субмодуля радиоканала А1.1 проверить в СМРК-1-1 цепь АРУ—СКМ на отсутствие обрывов и замыканий на корпус от контакта 14 разъема X1 (A1) до контакта 11 панели микросборки 1.1D1. Проверить правильность установки напряжения АРУ, которое должно быть 8 . . . 8,5 В на контакте 14 разъема X1 (A1), а при отключенном сигнале должно возрастать на 0,1 . . . 0,2 В. Проверить ис-

правность радиоэлементов 1.1 (R11, R12, C8, C9, L3) и режим микросборки 1.1D1, при несоответствии заменить микросборку. При наличии шумов на экране телевизора проверить исправность цепи ПЧ сигнала с контакта 20 разъема X1 (A1) до конденсатора 1.1C1. Проверить исправность конденсатора 1.1C1 и индуктивности 1.1L1.

В субмодуле СМРК-1-2 проверить цепь АРУ на отсутствие обрывов и замыканий на корпус по цепи от контакта 14 разъема X1 (A1) до вывода 4 микросхемы 1.1D1. Проверить правильность установки напряжения АРУ, исправность элементов 1.1 (R3, R12, C17, R24, R26, C19) и режим микросхемы 1.1D1. При наличии шумов на экране телевизора проверить исправность цепи сигнала ПЧ от контакта 20 разъема X1 (A1) до конденсатора 1.1C5. Проверить исправность транзисторов 1.1 (VT1, VT2).

Нет изображения, экран светится, звук есть. Этот дефект при нормальной громкости звукового сопровождения связан с неисправностью в субмодуле радиоканала (см. рис. 2.4). Прежде всего необходимо проверить исправность цепи между контактом 7 разъема X1 (A1) и контактом 1 разъема X6 (A2). Проверить режим транзистора 1.1VT3 и связанные с ним радиоэлементы. Проверить исправность элементов 1.1 (L5, R27, L6, R28), исправность переменного резистора 1.1R15 и цепь прохождения видеосигнала до контакта 7 разъема X1 (A1).

Если изображение, нет звука. Причинами этого дефекта могут быть неисправности регулятора громкости или цепей, связанных с ним, выключателя громкости, разъема X1 (A9), X9 (A1) или жгута, идущего на головку громкоговорителя, микросхемы 1.1D2 или 9D1, а также отсутствие напряжения 15 В на блоке управления A9.

Прежде чем приступить к отысканию такой неисправности, необходимо убедиться в правильности настройки телевизора на принимаемую программу и в том, что регулятор "Громкость" не находится в крайнем левом положении. Проверить исправность выключателя громкоговорителя телевизора, который расположен на блоке управления и предназначен для выключения громкоговорителя при подключении к гнезду 9XS1 головных телефонов. Следует также убедиться в исправности разъема X1 (A9), с помощью которого головка динамического громкоговорителя подключается к блоку управления, на котором расположен УЗЧ телевизора. Проверить целостность катушки громкоговорителя омметром на клеммах подключения его к схеме.

Убедиться в наличии напряжения 15 В на блоке управления, затем проверить наличие этого напряжения на контактах 1, 4 микросхемы 9D1. Убедиться в наличии напряжения 12 В на контакте 10 микросборки 1.1D2 (контакте 11 микросхемы 1.1D2) субмодуля радиоканала, а также в отсутствии замыканий на корпус и исправности сигнальной цепи между предварительным УЗЧ, расположенным в микросборке, 1.1D2 (контакт 13) микросхемы 1.1D2 (контакт 8) и УЗЧ блока управления (контакт 3 разъема X9 (A1). С помощью осциллографа убедиться в наличии видеосигнала на входе микросборки 1.1D2 (контакт 2) микросхемы 1.1D2 контакт 2. Если он отсутствует, проверить цепь элементов 1.1R18, 1.1 (R25, ZQ3, C22) субмодуля радиоканала.

Проверить наличие сигнала ЗЧ на контакте 13 микросборки 1.1D2 (контакте 8 микросхемы 1.1D2). Если он отсутствует, проверить исправность элементов 1.1 (C20, R21, C17, R22) в СМРК-1-1, 1.1 (C25, R34, VD2, L8, C24) в СМРК-1-2, а также убедиться в исправности регулятора громкости 9R4 и цепи между ними и контактами 4,5 микросборки 1.1D2. Проверить цепь прохождения сигнала ЗЧ от микросхемы до входа УЗЧ – контакт 8 микросхемы 9D1. Отключить разъем X9 (A1) и коснуться контакта 3 разъема X9 (A1), в головке динамического громкоговорителя будет слышен характерный фон частотой 50 Гц.

Если фон отсутствует, проверить исправность микросхемы 9D1, прикоснувшись к контакту 8, при этом должен быть слышен звук частотой 50 Гц. При отсутствии звука проверить элементы 9 (C6, R17, R16) и их цепи.

Нормальный прием изображения возможен только в положении переключателя "АПЧГ-ВЫКЛ." Причиной этого может быть неисправность микросборки или микросхемы 1.1D1 или неправильная настройка контура АПЧГ 1.1L4 субмодуля радиоканала.

Прежде всего следует проверить режимы на выводах 5, 6 микросхемы 1.1D1, далее исправность контура 1.1 (L4, C16) и цепи между контактами 15, 16 разъема X1 (A1) и выводами 5, 6 микросхемы 1.1D1, режим на выводах 10, 22 микросборки 1.1D1.

Если АПЧГ при включении срабатывает, а изображение искажено, то необходимо устранить неисправность подстройкой индуктивности 1.1L4. Для этого подать на контакт 20 разъема X1 (A1) субмодуля радиоканала с генератора Г4-116 сигнал с уровнем 10 мВ, частотой 38 МГц. Переключатель "АПЧГ" установить в положение "Выкл", замерить вольтметром постоянного тока напряжения на контакте 16 разъема X1 (A1) субмодуля радиоканала, которое должно быть 5,5 . . . 6,6 В, запомнить показание вольтметра. Переключатель "АПЧГ"

установить в положение "Вкл" и подстроить 1.1L4 до напряжения, зафиксированного в положении переключателя "АПЧГ–выкл" (ручная настройка). Убедиться по изображению в эффективности работы АПЧГ.

Экран кинескопа светится одним из основных цветов. Причиной этого дефекта чаще всего является неисправность соответствующего видеоусилителя 2 (А2.1, А2.2, А2.3) или цепей, связанных с ним, в также неисправность кинескопа.

Отыскание неисправности следует начать с проверки осциллографом наличия постоянных и переменных напряжений на выходах видеоусилителей — контакты 2, 3, 4 разъема Х3 (А8) модуля цветности.

Если напряжение на катоде кинескопа, связанного с воспроизведением данного цвета, не превышает 10 В, то необходимо проверить режим соответствующих транзисторов 2.1 (VT2—VT6) субмодуля видеоусилителя. При отсутствии одного из выходных напряжений на контактах разъема Х3 (А8) заменить транзисторы, соответствующие выходным видеоусилителям, например при свечении экрана телевизора крвсным цветом заменить 2.1 (VT5, VT6) на исправные.

Если экран телевизора продолжает светиться одним цветом, то проверить радиоэлементы в цепях соответствующего видеоусилителя: 2 (R48, R51, R57, C46) в канале красного, 2 (R49, R52, R58, C47) в канале зеленого, 2 (R50, R53, R59, C48) в канале синего. Убедиться в исправности регуляторов цветовых полутонов 2 (R60, R61), цепей их включения, а также в том, что они не находятся в крайних положениях.

Проверить наличие постоянных и переменных напряжений на ножках кинескопа. Если они соответствуют принципиальной схеме, то, возможно, неисправен кинескоп.

На экране отсутствует один из первичных цветов при приеме телевизором черно-белого сигнала (экран светится желтым, пурпурным или голубым цветом). Этот дефект, помимо неисправности одного из видеоусилителей с радиоэлементами, установленными на нем, может быть вызван нарушением монтажа платы кинескопа А8 и неисправностью кинескопа.

Вначале необходимо убедиться в исправности соответствующей пушки кинескопа и наличии на ее электродах всех питающих напряжений. Для этого необходимо отсоединить разъем Х3 (А2) платы кинескопа от разъема Х3 модуля цветности. Затем с помощью технологического перемыкающего провода соединить катод пушки, цвет которой отсутствует, с выходом видеоусилителя того канала, цвет которого имелся. Если при этом на экране появился цвет, который отсутствовал, то кинескоп и его питание в исправном состоянии и неисправность нужно искать в модуле цветности. Если же в результате этой проверки окажется, что соответствующая пушка не работает, необходимо проверить наличие и значения ускоряющего и фокусирующего напряжений и при их отсутствии отыскать неисправность. Если ускоряющее и фокусирующее напряжения необходимого значения, а пушка не работает, то неисправен кинескоп.

Может отсутствовать один из цветов на экране телевизора также в результате обрыва провода между разъемом Х3 (А2) платы кинескопа и одной из точек 1, 2, 3 этой платы. Кроме того, один из цветов может отсутствовать, если пушка закрыта большим положительным напряжением на ее катоде (более 180 В). Причину последнего надо искать в модуле цветности. Вначале необходимо проверить наличие 12 В на контактах 3 субмодулей видеоусилителей А2.1, А2.2, А2.3. Следует также убедиться в наличии на контактах 4 субмодулей видеоусилителей строчного стробирующего импульса привязки уровня черного размаха 9 В.

Постоянное напряжение на выходах видеоусилителей и, следовательно, на катодах кинескопа регулируется переменными резисторами 2 (R51, R52, R53) соответственно красного, зеленого и синего цветовых каналов. Необходимо проверить исправность резисторов делителей, в которые они входят, а также попытаться подстроить тот из них, в канале которого отсутствует свечение пушки. Если это не дает желаемого результата, следует проверить соответствующий видеоусилитель с входящими в него радиоэлементами. Особое внимание обратить на целостность следующих радиоэлементов: дросселей 2 (L16—L18), конденсаторов 2 (C46, C47, C48), резисторов 2 (R54 — R56), 8 (R6, R7, R9—R12, R14, R15), 8(R1—R5, R8, R13).

Если указанные выше действия не привели к устранению неисправностей, необходимо убедиться в исправности микросборки 2D2, заменив ее исправной. Необходимо также убедиться в целостности проводников печатной платы между контактами 25, 26, 27 микросборки 2D2 и выводами 2 субмодулей видеоусилителей, а также в отсутствии ложных паек цепей субмодулей в плате модуля цветности.

Нет цветного изображения, черно-белое изображение есть. Возможные причины данной неисправности: регулятор "Насыщенность" на передней панели телевизора установлен в положение минимальной насыщенности или

этим регулятором выключен цвет; неправильно настроено сенсорное устройство А10; неисправны микросборки 2D1, 2D3.

Отыскание неисправности следует начать с установки регулятора "Насыщенность" в крайнее правое по часовой стрелке положение. Осциллографом проверить наличие импульсов на контактах 10, 11 микросборки 2D1 и сигналов опознавания цвета на контакте 2 микросборки 2D3. Проверить исправность цепи между контактом 10 микросборки 2D3 и контактом 22 микросборки 2D1, наличие напряжения 12 В на контакте 28 микросборки 2D1 и контактах 28, 4 микросборки 2D3. Проверить изменение напряжения на контакте 20 микросборки 2D2 при вращении регулятора "Насыщенность". Если сигнал опознавания имеется, то омметром проверить исправность радиоэлементов 2 (L11, C32, C37, R35, L13, C41, C44, L10, C26, R26, R10, C18) и их цепей.

При наличии нормального напряжения 6,5 В на контакте 8 микросборки 2D1 и соответствии сигналов опознавания необходимо, установив регулятор "Насыщенность" на максимум, проверить наличие напряжения 7,5 В на контакте 6 микросхемы 2D1. Если напряжение на контакте 6 мало или отсутствует, то необходимо проверить исправность конденсатора 2C7, наличие напряжения 12 В на контактах 2,6 разъема X5 (A9). В случае отсутствия напряжения 12 В на контактах 2,6 разъема X5 (A9) неисправность следует искать в межблочных соединениях X5 (A9) — X5 (A2) и в блоке управления A9. Если напряжение на контакте 6 изменяется от 4,5 до 6,5 В при вращении регулятора "Насыщенность" слева направо до упора, а цвет не появляется, то, очевидно, вышла из строя микросхема 2D1, ее необходимо заменить.

Периодическое пропадание цветовой окраски деталей изображения. Данный дефект возникает при неисправности микросборок 2D1, 2D3 или радиоэлементов, связанных с ними, а также если длительность импульсов обратного хода кадровой развертки не соответствует норме.

Прежде всего необходимо осциллографом проверить длительность кадрового импульса, поступающего из модуля кадровой развертки A6 на контакт 10 разъема X4 (A3), длительность должна быть в пределах 1 . . . 1,2 мс. Если длительность импульсов отличается, подрегулировать переменным резистором 6R46.

Проверить наличие сигналов опознавания на контакте 2 микросборки 2D3. Если сигналы опознавания отсутствуют, то проверить исправность элементов 2 (L11, C37, R35, L13, C41, C44, L10, C18, R10, C26, R26, C32).

Цветные помехи на черно-белом изображении. Причиной этого дефекта является неисправность микросборок 2 (D1, D3). Устранение дефекта следует начинать с замены микросборок на исправные. Если дефект не устранился, проверить режим работы микросборок 2 (D1, D3) на соответствие принципиальной схеме. Проверить цепи прохождения импульсов опознавания от контакта 5 микросборки 2D1 до контакта 2 микросборки 2D3. Проверить элементы 2 (L11, C32, C37, R35, L13, C41). Проверить размах вспышек опознавания на контакте 2 микросборки 2D3, который должен быть 1,1 . . . 1,3 В.

Отсутствует черно-белое изображение, цветное изображение искажено. Этот дефект появляется при неисправности в яркостном канале. Регулятором "Насыщенность" выключить цвет. Подать на вход телевизора сигнал "Цветные полосы" с уровнем 1 . . . 5 мВ. Проверить осциллографом наличие сигнала на контакте 7 микросборки 2D2 на входе и выходе яркостной линии задержки 2ВТ2. Размах сигнала должен быть 0,3 . . . 0,5 В. Если сигнал отсутствует, то проверить омметром исправность яркостной линии задержки 2ВТ2, возможен ее обрыв или замыкание на корпус конденсатора 2C15, резисторов 2 (R2, R3) и их цепей. Если линия задержки исправна, то проверить осциллографом наличие сигналов на выходах микросборки 2D2 (контрольные точки XN3, XN4, XN5). При отсутствии сигналов неисправна микросборка 2D2.

При уменьшении яркости на изображении видны светлые линии обратного хода лучей кинескопа. Этот дефект наблюдается при нарушении в устройстве гашения лучей обратного хода. Прежде всего необходимо проверить поступление в модуль цветности A2 импульсов гашения обратного хода по кадрам (контакт 10 разъема X4 (A3)) и по строкам (контакт 11 разъема X4 (A3)) и наличие их смеси на базе транзистора 2VT1. При отсутствии их проверить элементы 2 (R1, R4, R5, R6, C6), а при наличии импульсов — исправность элементов 2 (VT1, VD2, R18, R20, R23, C23) и их цепей. Проверить цепь от резистора 2R23 до контакта 1 разъема X3 (A8).

Не переключаются программы на сенсорном устройстве, светится один из индикаторов устройства. Этот дефект возникает при неисправности контактов соответствующей кнопки и триггера. В сенсорном устройстве СВП-4-10 отыскание причин неисправности начать с проверки отсутствия механического замыкания датчика соответствующей светящемуся индикатору. Измерить вольтметром напряжение на выводе микросборки 10D1, соединенным с со-

ответствующим датчиком. Если значение напряжения в пределах 12±0,6 В, то замкнуты контакты датчика, в противном случае неисправна микросборка 10D1.

Проверить соответствие режимов микросборки данным, приведенным на принципиальной схеме. Если соответствие отсутствует, то неисправна микросборка 10D1.

7. РЕМОНТ ТЕЛЕВИЗОРА

Нахождение неисправностей. Для того чтобы найти причину отказа, необходимо четко представлять себе принцип работы телевизора, изучить его принципиальную схему и знать факторы, влияющие на основные параметры телевизора и его узлы.

В случае тех или иных нарушений в работе телевизора прежде всего необходимо убедиться в том, что напряжение питающей сети удовлетворяет норме. Затем, сняв заднюю стенку, подключить телевизор к питающей сети, используя для этого переходной шнур с блокировочной розеткой, предохранителями и штепсельной вилкой. При этом строго соблюдать правила техники безопасности. На антенный вход телевизора подать сигнал с антенны или генератора телевизионных сигналов.

Отыскание неисправности рекомендуется проводить в следующем порядке:

по внешним признакам неисправности попытаться определить вышедший из строя модуль, каскад, а по возможности узел или деталь в этом каскаде;

произвести внешний осмотр монтажа и проверить надежность электрических контактов в разъемах;

проверить режимы микросхем, БГИМС, и полупроводниковых приборов неисправного участка схемы;

проверить элементы неисправного участка схемы (резисторы, конденсаторы и др.), моточные узлы на обрыв.

Многие простейшие неисправности определяются без контрольно-измерительной аппаратуры. К ним относятся: целостность предохранителей, плохие контакты в вилке шнура питания, гнезд антенного ввода, отсутствие механических повреждений, качество контактов разъемных соединений, надежность крепления субмодулей. Такие дефекты составляют значительную часть общего числа отказов телевизоров при их эксплуатации и могут быть определены лицами, не имеющими хорошей подготовки в вопросах радиотехники.

Более сложные неисправности: дефекты печатного монтажа, замена кинескопа, динамика и элементов схемы (резисторов, конденсаторов, микросхем, транзисторов, диодов и др.), требующие разборки телевизора и применения контрольно-измерительных приборов, должны устраняться радиомеханиками.

Настройка телевизора в целом и отдельных контуров, восстановительный ремонт телевизора после его многолетней работы, замена модулей и другие должны выполняться в специализированных мастерских.

Проверка полупроводниковых приборов. Анализ отказов микросхем, транзисторов и диодов показывает, что в большинстве случаев они связаны с превышением предельно допустимых напряжения, токов, а также с механическими повреждениями полупроводниковых приборов Характерными неисправностями полупроводниковых приборов являются пробой перехода, обрыв, утечка или нарушение герметичности корпуса. Практика показывает, что большая часть повреждений интегральных схем и транзисторов происходит во время их проверки, наладки и контроля режимов схем.

Необходимо тщательно следить, чтобы во время измерения напряжений, при настройке и регулировке не происходило случайных, пусть даже кратковременных коротких замыканий. Так как расстояния между выводами микросхемы схемы малы, чтобы исключить их случайные замыкания в процессе проверки рекомендуется подсоединять щупы измерительных приборов не к выводам интегральных схем, а к соединенным с ними печатным проводникам и элементам схемы.

Не допускается производить проверку микросхем с помощью омметра. Поскольку интегральные схемы являются наиболее дорогостоящими компонентами и к тому же трудно демонтируются, их замена должна быть строго обоснована. Такое решение может быть принято лишь после того, как установлено отсутствие сигнала на выходах микросхемы при соответствии всех подводимых к ним постоянных и импульсных напряжений и исправности других установленных на модулях деталей.

Производить пайку микросхем, транзисторов и диодов можно только при отключенном питании телевизора. При пайке полупроводниковые приборы нельзя перегревать. Паяльник должен быть небольшого размера, желательно мощностью не более 40 Вт, с температурой нагрева жала не более 200° С. В ка-

честве припоя должен применяться сплав с низкой температурой плавления (например, ПОС-61), количество припоя должно быть минимальным. Процесс пайки должен быть кратковременным (не более 4 с). Корпус паяльника должен быть заземлен.

Проверка исправности деталей. Неисправные постоянные непроволочные резисторы легко обнаружить при внешнем осмотре, так как их поверхности при повреждении темнеют, обугливаются или покрываются светлыми кольцами. Сопротивление перегоревшего резистора в таких случаях необходимо определять по принципиальной схеме.

У переменных непроволочных резисторов возможны нарушения контактов между подвижной системой и токопроводящим слоем, обрывы, износ или выгорание этого слоя. Неисправные переменные резисторы при плавном вращении движка вызывают треск в динамиках или (в зависимости от места включения) изменяют скачкообразно линейность, яркость, контрастность, размер изображения и т. д. При проверке такого резистора прибором, подключенным к среднему и крайнему выводам, стрелка будет перемещаться скачками при плавном вращении движка.

Основные дефекты конденсаторов: пробой изоляции, потеря емкости, обрывы выводов и понижение сопротивления изоляции (утечка). По внешнему виду очень трудно определить неисправность конденсатора. Сопротивление исправных конденсаторов постоянному току (за исключением электрических) составляет десятки и сотни мегаом. Практически измерить его с помощью омметра невозможно. Чтобы избежать ошибки при проверке таких конденсаторов, следует один из его выводов отсоединить, прибор переключить на измерение наибольших сопротивлений. Если при проверке конденсатора емкостью 0,01 . . . 1 мкФ стрелка прибора после незначительного отклонения возвращается в исходное положение, то это свидетельствует об исправности конденсатора.

При проверке электролитических конденсаторов необходимо соблюдать полярность подключения выводов прибора. Если конденсатор исправен, то стрелка прибора резко отклоняется почти до нуля, а затем постепенно по мере заряда устанавливается на некотором значении сопротивления в несколько десятков тысяч ом. Если прибор покажет какое-то сопротивление без резкого отклонения стрелки, то это указывает, что конденсатор неисправен. Отсутствие заряда и разряда конденсатора свидетельствует об обрыве выводов. Наличие пробоя или снижение сопротивления изоляции (утечка) вызывает сильный нагрев электролитического конденсатора.

В обмотках строчного трансформатора и отклоняющей системы часто наблюдаются обрывы и межвитковые замыкания. При отсутствии видимых повреждений проверку на обрыв следует производить с помощью омметра. Межвитковое замыкание этих узлов с помощью омметра, как правило, определить нельзя. Единственным способом проверки является замена этих узлов другими, заведомо исправными. При замене трансформатора строчной развертки следует помнить, что в его цепях действуют очень высокие как импульсные, так и постоянные напряжения. Пайки в таких цепях должны быть ровными, без острых узлов, чтобы не возник коронный разряд на близко расположенные детали.

Проверка монтажа. Если проверкой полупроводниковых приборов и деталей не удалось найти неисправность, следует осмотреть монтаж. Внешний осмотр монтажа телевизора нужно производить, соблюдая правила техники безопасности. Осмотр выключенного телевизора производят после разряда конденсаторов фильтров модуля питания и снятия остаточного напряжения с анода кинескопа.

Рекомендуется пинцетом проверить надежность паек и контактов в местах паек, убедиться в отсутствии обрывов в соединительных проводниках, изломов в выводах радиоэлементов и замыканий между деталями.

Порядок разборки телевизора. Отыскание неисправностей связано с разборкой телевизора и установкой шасси и селекторов в ремонтное положение, удобное для замены деталей и проведения необходимых измерений.

Чтобы установить шасси в ремонтное положение, нужно снять заднюю стенку, отвинтить два винта крепления шасси к кронштейнам, чуть приподнять шасси и, повернув на себя, установить его в ремонтное положение I или II (рис. 7.1). Чтобы полностью вынуть шасси из футляра, необходимо отсоединить жгуты, соединяющие шасси с другими блоками телевизора, снять с кинескопа высоковольтный разъем, разъединить провод заземления аквадага с платой кинескопа, снять с цоколя кинескопа плату, отсоединить кабели, соединяющие селекторы каналов с антенными гнездами. Отклонить шасси на 60° на себя и вывести его фиксаторы из направляющих кронштейнов, снять шасси.

Следует помнить, что при снятом шасси уменьшается устойчивость телевизора, центр тяжести телевизора перемещается к передней панели, и поэтому нужно принять меры, пред-

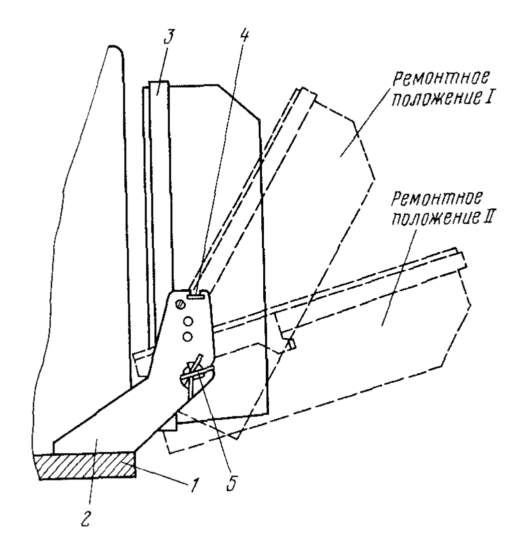


Рис. 7.1. Рабочее и ремонтные положения шасси с модулями:
1 — корпус; 2 — кронштейн; 3 — шасси с модулями; 4 — фиксатор рабочего положения; 5 — фиксатор ремонтного положения

отвращающие опрокидывание футляра телевизора.

Чтобы вынуть из футляра блок управления, нужно отсоединить разъемы жгутов, соединяющие его с шасси и платой фильтра питания, отсоединить разъем динамика (см. рис. 1.3). Установить шасси в ремонтное положение II, отвернуть шуруп, крепящий блок к передней панели, отжать две верхние защелки на панели, отвести кронштейн блока управления назад и вывести его из зацепления с двумя нижними защелками.

Снятие модуля питания и платы соединения с шасси (рис. 7.2) производится в следующей последовательности: отсоединить все разъемы с платы соединений, нажать на штыри фиксаторов и вынуть плату, потянув ее на себя, при этом разъединится разъем платы с модулем питания, нажать на пружинящие защелки с обоих сторон кронштейна, наклонить верхнюю часть модуля питания на себя, затем подняв вверх, вынуть его полностью. При установке модуля питания и платы соединения необходимо убедиться, что сработали защелки крепления модуля и штыри фиксаторов крепления платы соединений.

Наиболее трудоемкой операцией является замена кинескопа. Для того чтобы снять кинескоп, необходимо: снять с цоколя плату кинескопа, предварительно отсоединив ее от заземления аквадага; отсоединить от анода кинескопа высоковольтный соединитель; отсоединить разъем отклоняющей системы и регулятора сведения; установить шасси в ремонтное положение II; снять пружину крепления переднего обрамления и вынуть с передней панели обрамление, предварительно освободив боковые защелки; отвернуть четыре гайки, крепящие кинескоп к держателям, снять шайбы; вынуть кинескоп из футляра со стороны передней панели.

Для установки кинескопа указанные операции произвести в обратном порядке. При снятии и установке кинескопа оберегайте его горловину от ударов. Все работы по замене кинескопа должны быть выполнены строго в соответствии с правилами техники безопасности при работе с электронно-лучевыми приборами.

Следует помнить, что при сборке телевизора все винты, шайбы и шурупы должны быть закреплены до отказа, а задняя стенка и переднее обрамление плотно прижаты к футляру и панели, чтобы не было дребезга при прослушивании звукового сопровождения телевизионных передач.

Для лучшего охлаждения в ряде модулей телевизора транзисторы и микросхемы уста-

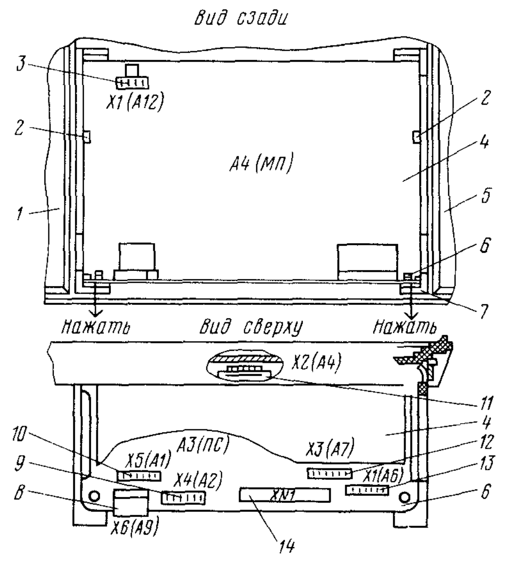


Рис. 7.2. Фиксация модуля питания и платы соединений в рамке:
1 — кассета обработки сигналов; 2 — защелка; 3 — разъем фильтра питания; 4 — модуль импульсного питания; 5 — кассета разверток; 6 — плата соединений; 7 — фиксатор; 8 — разъем блока управления; 9 — разъем модуля цветности; 10 — разъем модуля радиоканала; 11 — разъем модуля питания; 12 — разъем модуля строчной развертки; 13 — разъем модуля кадровой развертки; 14 — диагностический разъем

новлены на радиаторах. Во избежание выхода их из строя из-за перегрева, при их установке (в случае замены при ремонте) должны соблюдаться следующие правила.

1. Контактная поверхность должна быть чистой, без шероховатостей, заусенцев, наплыва пластмассы, мешающих ее плотному прилеганию.

2. Контактные поверхности должны быть смазаны теплопроводящей пастой с двух сторон (паста КПТ-8, ГОСТ 19783—74).

3. Винты, крепящие полупроводниковый прибор, должны затягиваться с усилием. При недостаточной затяжке винтов резко возрастает тепловое сопротивление контакта, что в ряде случаев приводит к выходу прибора из строя.

4. В каждом отдельном случае должны устанавливаться только те электроизоляционные прокладки, которые используются заводом-изготовителем транзистора.

8. РЕГУЛИРОВКА И НАСТРОЙКА ТЕЛЕВИЗОРА

8.1. Требования техники безопасности

Приступать к регулировке или устранению любой неисправности телевизоров можно только после изучения правил техники безопасности. Регулировку и ремонт телевизора должен производить только радиоспециалист. Прежде чем приступить к ремонту телевизора, следует убедиться в отсутствии напряжения сети на антенном вводе. *Во избежание несчастных случаев категорически воспрещается включать и эксплуатировать телевизор при снятой задней стенке.*

Для защиты от поражения электрическим током на ручки плоскогубцев, кусачек и пинцетов следует надеть хлорвиниловые трубки. Ручки отверток должны быть сделаны из хорошего изоляционного материала.

Ремонтировать и проверять телевизор под напряжением разрешается только в тех случаях, когда выполнение работ в отключенном от сети телевизоре невозможно (настройка, регулировка, измерение режимов, нахождение плохих контактов и т. п.).

Внимание! Телевизор работает с импульсным блоком питания.

В домашних условиях ремонт импульсного блока питания, выполненного в отдельном модуле, разрешается производить только при отключении телевизора от питающей сети (для внешнего осмотра, проверки номиналов и замены вышедших из строя элементов). Сложный ремонт источника питания с измерением постоянных и переменных напряжений производить в стационарных мастерских при включении его в сеть только через разделительный трансформатор.

При регулировке и ремонте телевизора со снятой задней стенкой необходимо пользоваться отдельным шнуром с колодкой подключения и предохранителями. Для этого можно использовать сетевую колодку со шнуром и штепсельной вилкой, снимаемую с задней стенки телевизора.

При замене деталей, а также при подключении измерительных приборов необходимо отключить телевизор от сети штепсельным соединителем и с помощью разрядника снять остаточный заряд с конденсаторов фильтра выпрямителей и кинескопа. Для этого берут кусок многожильного монтажного провода и на 3 . . . 5 см удаляют с обоих его концов изоляцию. Один конец надежно соединяют с шасси телевизора, а другой — с металлической частью отвертки. Потом отверткой поочередно касаются выводов электролитических конденсаторов фильтров выпрямителей и анодного вывода кинескопа.

При любых работах с включенным телевизором, когда имеется опасность прикосновения к токонесущим частям, рекомендуется пользоваться инструментом с изолированными ручками. Работать следует в одежде с длинными рукавами или в нарукавниках, одной рукой, избегая при этом прикосновения другой рукой к металлическим токопроводящим предметам на шасси телевизора и измерительной аппаратуре.

Пайку монтажа телевизора производить только при снятом напряжении. Провода и выводы деталей во время пайки следует придерживать пинцетом до полного остывания припоя. Место пайки должно быть обязательно ниже уровня глаз. Не следует пользоваться паяльником, если его обмотка замыкает на металлический кожух.

При распаковке, установке или снятии кинескопа не следует применять излишние усилия и

брать кинескоп за горловину. Лицам, не ремонтирующим телевизор, находиться около телевизора не рекомендуется. Снятый кинескоп должен быть упакован в специальную коробку или плотную ткань.

Запрещается ремонтировать телевизор, включенный в электросеть, в сырых помещениях, имеющих земляные, цементные или токопроводящие полы, а также вблизи заземленных конструкций (например, батареи центрального отопления), если они не имеют изолирующих ограждений.

Не следует регулировать телевизор, находящийся под напряжением, если в помещении нет других лиц.

8.2. Общие рекомендации по настройке

Следует иметь в виду, что телевизор настроен при изготовлении на заводе по приборам с помощью специального инструмента, поэтому подстройка телевизора при ремонте должна производиться только в тех случаях, когда обнаружены неисправные детали или узлы, после замены которых она необходима. Обычно необходимость в настройке телевизоров по приборам возникает после многолетней эксплуатации телевизора.

Перед регулировкой и настройкой любого модуля необходимо проверить соответствие режимов работы микросхем и транзисторов указанным на принципиальной схеме. Регулировка и настройка телевизора производится при номинальном напряжении сети (220±5) В.

Для регулировки и настройки всех каскадов телевизора необходимо иметь большой комплект контрольно-измерительных приборов.

В специализированных мастерских по ремонту телевизоров наиболее широкое распространение получила следующая аппаратура: генераторы качающейся частоты типа Х1-19, Х1-27, TR-0813; генераторы метровых волн типа Г4-44, Г4-70, Г4-116, TR-0850, TR-0809; генератор телевизионных сигналов типа Г6-В; генератор импульсов Г5-54; частотомер Ч3-38, Ч3-54, генератор низкой частоты типа Г3-18, Г3-33, осциллограф импульсный TR-435, С1-57, С1-49, милливольтметр типа В3-25, В3-39, В3-28; генераторы, формирующие сигналы цветных полос, серой шкалы, белого и сетчатого полей типа TR-0850/S, TR-0873, TR-0884, TR-0890. Поэтому методы и способы регулировки телевизоров будут излагаться применительно к этой аппаратуре. При отсутствии этих приборов можно использовать аналогичную по назначению аппаратуру.

Перед началом регулировки необходимо:

корпусы измерительных приборов заземлить;

напряжение сети, питающей телевизор и приборы, поддерживать номинальным с отклонением не более 5 . . . −10 %;

включить телевизор и измерительные приборы за 15 мин до начала измерений для установления их нормального теплового режима;

проверить постоянные напряжения на соответствие значениям, указанным на принципиальной схеме.

При необходимости установить напряжения 135 и 12 В с помощью резисторов 4 (R2 и R27) в модуле питания соответственно (расположение органов регулировки на модуле питания показано на рис. 8.14).

После проверки постоянных напряжений необходимо подключить антенну и произвести настройку блока СВП-4-10. Такая настройка производится в следующей последовательности:

выдвинуть сенсорный переключатель программ, для чего нажать на его переднюю панель до упора и резко отпустить, после этого выдвинуть до отказа;

установить коммутатор переключателя диапазонов первого датчика в положение, соответствующее диапазону, где расположен канал, по которому передается первая программа в данной местности;

включить первую программу легким нажатием на соответствующий датчик;

нажать кнопку "АПЧГ", что соответствует выключенному положению АПЧГ;

плавным вращением регулятора настройки программ первого датчика получить хорошее качество изображения и звука;

включить второй датчик и аналогично настроить его на вторую программу, принимаемую в данной местности;

после того как будет произведена настройка на все программы, вдвинуть сенсорный переключатель программ в переднюю панель телевизора до щелчка;

отжать кнопку "АПЧГ", что соответствует включенному положению АПЧГ.

Если в качестве источника сигнала используется комплексный генератор, то для дальнейшей регулировки телевизора его передатчик необходимо включить на свободный для данной местности канал, а одну из программ телевизора настроить на него.

8.3. Испытательные сигналы

Для регулировки телевизора необходимы сигналы цветных полос, серой шкалы, белого и сетчатого полей. Эти сигналы создаются специальными генераторами (TR-0850/S,

TR-0873, TR-0884, TR-0890 и т. п.) или имеются (частично или полностью) в составе испытательных таблиц, передаваемых телевизионными центрами. Аналогичные сигналы вырабатывает прибор "Видеотест", предназначенный для ремонта цветных телевизоров на дому.

Сигнал цветных полос создает на экране одинаковые по ширине вертикальные полосы в следующей последовательности: белая, желтая, голубая, зеленая, пурпурная, красная, синяя, черная.

Генераторы TR-0884 и TR-0890 формируют сигнал цветных полос, создающий на экране дополнительную белую полосу после черной полосы. Генераторы TR-0850/S и TR-0873 формируют сигнал, создающий на экране горизонтальные цветные полосы. Сигнал цветных полос дает возможность отрегулировать параметры видеотракта (каналов яркости и цветности) и динамический баланс белого (при выключенном канале цветности), а также оценить качество воспроизведения основных и дополнительных цветов и устойчивость цветовой синхронизации.

Сигнал серой шкалы создает на экране вертикальные полосы, яркость которых пропорционально возрастает от черного к белому. Такой сигнал входит в состав всех испытательных таблиц, передаваемых телецентрами. При отсутствии сигнала серой шкалы используется шкала градаций, получаемая из сигнала вертикальных цветных полос при выключенном канале цветности. Сигнал серой шкалы дает возможность отрегулировать параметры канала яркости, динамический баланс белого.

Сигнал белого поля создает на экране чистый засинхронизированный растр, дает возможность отрегулировать чистоту цвета, баланс белого в светлом.

Сигнал сетчатого поля создает на экране пересекающиеся светлые горизонтальные и вертикальные линии, позволяет отрегулировать линейность и размер изображения, произвести коррекцию геометрических искажений, отрегулировать фокусировку, а также статическое и динамическое сведение.

Датчик "Видеотеста" формирует видеосигналы: полный цветовой телевизионный сигнал положительной полярности размахом 0,7 . . . . . . 1,5 В на выходе "Видео" и радиосигнал изображения с негативной модуляцией несущей размахом не менее 10 мВ на выходе ВЧ, соответствующий первому каналу. При подаче видеосигнала на вход телевизора на его экране воспроизводятся 15 испытательных сигналов: белое поле, серое поле, сетчатое поле, точечное поле, шахматное поле, горизонтальный и вертикальный градационные клинья, горизонтальные и вертикальные цветные полосы, красное, зеленое и синее поля и др.

8.4. Регулировка модуля радиоканала А1

Регулировка селектора каналов А1.2 (СК-М-24-2С). *Проверка и настройка амплитудно-частотной характеристики УВЧ и гетеродина.* Вставить селектор каналов в разъем Х4 (СКМ) модуля радиоканала со стороны печати.

Подать от измерителя частотных характеристик (ИЧХ) TR-0813 на вход селектора с помощью высокочастотного кабеля сигнал напряжением около 10 мВ. Сигнал с селектора снимается с контрольной точкой XN2 с помощью детекторной головки, зашунтированной сопротивлением 75 Ом, и подается на вход "НЧ" ИЧХ. Подать на вход "ПЧ" селектора от генератора Г4-116 напряжение частотой 38 МГц, уровень которого установить для удобного наблюдения метки на экране ИЧХ при настройке гетеродина. В случае применения генератора произвести установку частоты генератора по маркерным меткам ИЧХ.Частоту генератора выставить 38 МГц.

Для выставления частоты генератора равной промежуточной частоте изображения $f_{\text{изПЧ}} = 38$ МГц следует вход ИЧХ "ПЧ" соединить детекторной головкой с выходом "ВЧ" ИЧХ и в точку их соединения подать сигнал с генератора, ручкой настройки генератора совместить метку, создаваемую на АЧХ генератором с меткой $f_{\text{изПЧ}} = 38$ МГц.

Амплитудно-частотные характеристики каналов настроенного селектора должны располагаться в заштрихованной области рис. 8.1.

При настройке амплитудно-частотной характеристики УРЧ необходимо руководствоваться следующими правилами:

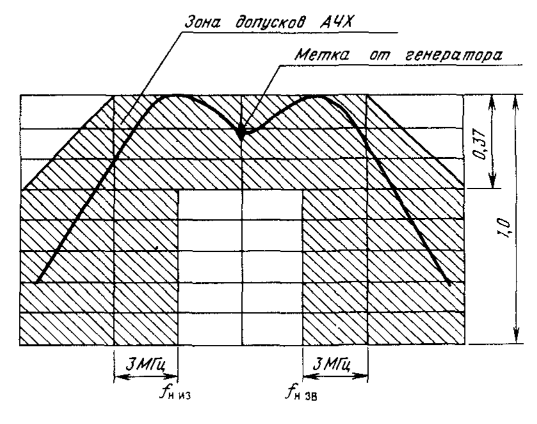


Рис. 8.1. Амплитудно-частотная характеристика УВЧ селектора СК-М-24-2С

раздвижение витков контурных катушек 1.2 (L12, L15, L13, L16) уменьшает индуктивность контуров, и настраиваемая характеристика сдвигается в сторону более высоких частот (вправо на экране ИЧХ);

сжатие витков контурных катушек 1.2 (L12, L15, L13, L16) увеличивает индуктивность контуров, и настраиваемая характеристика сдвигается в сторону более низких частот (влево на экране ИЧХ);

увеличение расстояния между контурами катушками 1.2 (L12, L15) (диапазон III) или уменьшение индуктивности катушки 1.2L14 (диапазоны I—II) уменьшает связь между ними и позволяет сузить амплитудно-частотную характеристики УРЧ;

уменьшение расстояния между контурами катушками 1.2 (L12, L15) или увеличение индуктивности катушки 1.2L14 увеличивает связь и позволяет расширить амплитудно-частотную характеристику УРЧ;

уменьшение расстояния между вторичной контурной катушкой 1.2L15 или 1.2L16 и соответствующей катушкой связи 1.2L17 или 1.2L18 позволяет сузить амплитудно-частотную характеристику УРЧ, уменьшить ее провал и наоборот;

уменьшение индуктивности только первичной катушки 1.2 (L12, L13) при неизменной связи между контурными катушками позволяет незначительно повысить правый горб амплитудно-частотной характеристики УРЧ и сдвинуть ее в сторону более высоких частот;

увеличение индуктивности только первичной катушки 1.2 (L12, L13) при неизменной связи между контурными катушками позволяет незначительно повысить левый горб амплитудно-частотной характеристики УРЧ и сдвинуть ее в сторону более низких частот;

уменьшение индуктивности только вторичной катушки 1.2 (L15, L16) при неизменной связи между контурными катушками позволяет значительно повысить левый горб амплитудно-частотной характеристики УРЧ и сдвинуть ее в сторону более высоких частот;

увеличение индуктивности только вторичной катушки 1.2 (L15, L16) при неизменной связи между контурными катушками позволяет значительно повысить правый горб амплитудно-частотной характеристики УРЧ и сдвинуть ее в сторону более низких частот.

Настройку селектора каналов начинать производить в диапазонах I—II с канала 5, установив напряжение 20 В на контакте 4 разъема X4 (СКМ), а настройку в диапазоне III начинать с 12-го канала, установив напряжение 18 В на контакте 4 разъема X4 (СКМ). При настройке вышеупомянутых каналов горбы амплитудно-частотной характеристики УРЧ должны располагаться симметрично относительно несущих частот изображения и звука ($f_{из}$ и $f_{зв}$). Данные частоты на экране определяются по маркерным меткам ИЧХ.

При необходимости произвести подстройку с помощью подстроечных конденсаторов 1.2 (C19, C28) в диапазоне III или 1.2 (C24, C27) в диапазонах I—II.

При подстройке селектора проволочными триммерами 1.2 (C8, C11, C24, C26) изменение емкости достигается изменением числа витков. Оставшийся вывод удалить. После этого произвести настройку частоты гетеродина путем совмещения метки $f_{ПЧ}$ с $f_{из}$ на наблюдаемой амплитудно-частотной характеристике. Для этого раздвижением или сжатием витков катушки 1.2L19 диапазона III на канале 12 и катушки 1.2L20 диапазонов I—II на канеле 5 совместить метку $f_{ПЧ}$ с $f_{из}$ амплитудно-частотной характеристики на наблюдаемой АЧХ. После настройки частоты гетеродина катушки 1.2 (L19, L20) больше не настраиваются.

Изменяя напряжение на контакте 4 разъема X4 (СКМ) с помощью потенциометра СВП4-10 в диапазоне III настроиться на канал 6, а в диапазонах I—II — на канал 1. При настройке этих каналов горбы амплитудно-частотной характеристики УРЧ должны располагаться симметрично относительно $f_{из}$ и $f_{зв}$, а метка $f_{ПЧ}$ должна совмещаться с меткой $f_{из}$.

При необходимости произвести подстройку с помощью катушек 1.2 (L12, L15, L17) в диапазоне III или катушек 1.2 (L13, L14, L16, L18) в диапазонах I—II.

Напряжение на контакте 4 разъема X4 (СКМ), при котором производится настройка упомянутых каналов, необходимо зафиксировать, так как аналогичные напряжения настройки каналов необходимо будет устанавливать при проверке неравномерности амплитудно-частотной характеристики после ремонта.

Настройка выходного контура ПЧ. Подать от ИЧХ на вход селектора с помощью высокочастотного кабеля сигнал напряжением около 10 мВ. Сигнал ПЧ селектора с помощью детекторной головки, зашунтированный сопротивлением 75 Ом, подать на вход "НЧ" ИЧХ.

Подать напряжение на соответствующие контакты разъема селектора для его работы в диапазоне III. Изменением напряжения на контакте 4 разъема X4 (СКМ) настроить селектор на один из каналов диапазона III.

С помощью сердечника катушки 1.2L21 настроить вершину горба кривой на $f_{срПЧ}$= =34,75 МГц. Вышеупомянутые частоты на

экране определяют по маркерным макетам. Надеть крышку селектора и установить его в разъем радиоканала со стороны радиоэлементов.

Регулировка селектора каналов А1.3 (СК-Д-24С). *Проверка и настройка тракта ВЧ.* Вставить селектор каналов в разъем Х7 (СКД) модуля радиоканала со стороны печати. К разъему селектора "Вход ДМВ" с помощью высокочастотного кабеля, заканчивающегося антенным штекером, подключить "Выход ВЧ" ИЧХ. Уровень выходного сигнала установить, исходя из требований отсутствия ограничения в селекторе, — порядка 10 . . . 15 мВ. К точке селектора XN2 подключить перемычку на корпус, чтобы устранить влияние контура фильтра ПЧ 1.3 (L20, С26, С28). К точке селектора XN1 подключить высокоомную детекторную головку из комплекта ИЧХ, зашунтированную резистором с сопротивлением 220 . . . 300 Ом, а также генератор TR-0850 через развязывающий конденсатор емкостью 2,2 пФ. Частота генератора устанавливается по маркерным меткам ИЧХ. Для установки частоты генератора детекторную головку подсоединить к "Выход ВЧ" ИЧХ, а генератор — к точке соединения через конденсатор с емкостью 2 . . . 5 пФ.

Выход детекторной головки подключить к разъему "Вход НЧ" ИЧХ. Частоту генератора менять до совпадения метки генератора с частотной меткой маркера ИЧХ, соответствующей $f_{срПЧ}$=34,75 МГц. Уровень выходного сигнала устанавливать не менее 20 мВ. Снять крышку селектора со стороны радиоэлементов.

При настройке полосового фильтра УРЧ руководствоваться следующим:

петли настройки 1.3 (L5, L8, L15) служат только для настройки коаксиальных контуров в нижнем конце диапазона;

пригибание петель настройки 1.3 (L5, L8, L15) к линиям коаксиальных контуров 1.3 (L6, L10, L16) повышает частоту настройки контуров и, наоборот, отгибание петель настройки от линии коаксиальных контуров понижает частоту настройки коаксиальных контуров;

связь между контурами настраивается петлей 1.3L7, полоса фильтра увеличивается при пригибании петли 1.3L7 к контуру 1.3L6;

петля 1.3L9 должна находиться между линией 1.3L10 и петлей связи 1.3L11, и не рекомендуется менять ее положение;

полоса частот фильтра также увеличивается приближением петли связи 1.3L11 к линии 1.3L10;

катушки 1.3 (L4, L12, L14) служат только для настройки коаксиальных контуров в верхнем конце диапазона;

растяжением витков 1.3 (L4, L12, L14) повышается частота настройки коаксиальных контуров, а сжатием, наоборот, понижается;

приближением петли связи преобразователя 1.3L11 к линии 1.3L10 увеличивается связь с полосовым фильтром и усиление селектора, однако при слишком близко прижатой петле 1.3L11 к линии 1.3L10 усиление уменьшается из-за изменения ражима гетеродина.

Настройку и проверку тракта ВЧ селектора проводить в следующей последовательности.

По маркерным меткам на середине экрана ИЧХ установить частоту 470 МГц. При изменении напряжения на контакте 5 разъема X1/X7 в пределах 0,5 . . . 2 В на экране ИЧХ должна наблюдаться амплитудно-частотная характеристика тракта ВЧ. В случае сильной расстройки рекомендуется установить на ИЧХ максимальную полосу качания частоты и максимальное усиление У — канала, а также увеличить уровень сигнала до появления амплитудно-частотной характеристики, а при ее неравномерности более 4 дБ (1,6 раза), что соответствует 3 масштабным клеткам при общей высоте кривой, равной 8 клеткам (рис. 8.2), произвести подстройку.

Отгибанием или пригибанием 1.3 (L5, L8) к линиям полосового фильтра 1.3 (L6, L10) добиться максимальной амплитуды амплитудно-частотной характеристики на частоте 470 МГц. Отгибанием или пригибанием петли 1.3L15 к линии контура гетеродина 1.3L16 добиться смещения метки $f_{срПЧ}$=34,75 МГц, поступившей от генератора TR-0850 на середину амплитудно-частотной характеристики.

Петлю связи 1.3L11 установить в положение максимального усиления. Плавно изменять напряжение управления варикапов на контакте 5 разъема X1/X7 в пределах 0,5 . . . 27 В и проконтролировать форму амплитудно-частотной характеристики. В случае несоответствия формы амплитудно-частотной характеристики, приведенной на рис. 8.2, произвести подстройку вышеуказанным способом.

При просмотре амплитудно-частотной характеристики по диапазону зафиксировать частоту с минимальной неравномерностью, что необходимо для дальнейшей настройки полосового фильтра ПЧ.

После настройки тракта ВЧ в нижнем конце диапазона произвести настройку в верхнем конце диапазона на f = 783,25 МГц.

Увеличивая напряжение управления варикапов на контакте 5 разъема X1/X7 установить амплитудно-частотную характеристику на f = = 783,25 МГц. Растягивая или сжимая катушки

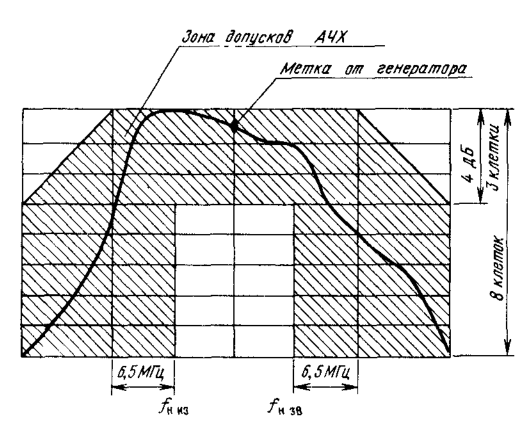


Рис. 8.2. Амплитудно-частотная характеристика УВЧ селектора СК-Д-24С

1.3 (L4, L12), добиться максимальной ее амплитуды, а растягивая или сжимая катушку 1.3L14, добиться смещения метки $f_{ср}$ =34,75 МГц, подаваемой с генератора на середину характеристики.

Пользуясь вышеизложенными методами добиться расположения амплитудно-частотной характеристики с минимальной неравномерностью в пределах заштрихованной области рис. 8.2. Надеть крышку селектора и просмотреть амплитудно-частотную характеристику по всему диапазону частот. В случае несоответствия амплитудно-частотной характеристики, приведенной на рис. 8.2 в наихудшей точке диапазона, произвести подстройку. Снять перемычку с XN2.

Настройка и проверка полосового фильтра ПЧ. К разъему селектора "Вход ДМВ" с помощью кабеля, заканчивающегося антенным штекером, подключить "Выход" ИЧХ. Уровень выходного сигнала установить, исходя из требований отсутствия ограничения в селекторе (1 . . . 5 мВ).

Частоту генератора выставить по маркерным меткам ИЧХ на $f_{срПЧ}$=34,75 МГц; уровень

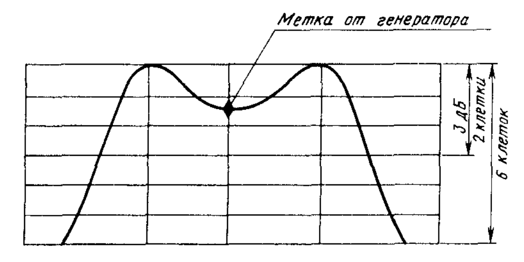


Рис. 8.3. Амплитудно-частотная характеристика полосового фильтра селектора СК-Д-24С

сигнала выставить таким, чтобы на экране ИЧХ была видна маркерная метка (порядка 20 мВ). Плавно изменяя напряжение управления варикапов, установить на середине экрана ИЧХ амплитудно-частотную характеристику и, вращая сердечники катушек 1.3 (L19, L20), добиться ее расположения согласно рис. 8.3. Настройка контуров полосового фильтра вращением сердечников катушек 1.3 (L19, L20) приводит к опусканию одного горба амплитудно-частотной характеристики с одновременным поднятием другого. Допускается провал между горбами характеристики не более 3 дБ (30%), что соответствует 2 клеткам масштабной сетки при высоте кривой, равной 6 клеткам. Если расстояние между горбами характеристики больше расстояния между метками $f_{изПЧ}$ = 38 МГц и $f_{звПЧ}$ = = 31,5 МГц или провал превышает 3 дБ (30%), ширину амлитудно-частотной характеристики уменьшить растяжением витков катушки 1.3L21. Частоты $f_{изПЧ}$ и $f_{звПЧ}$ отсчитывать по маркерным меткам ИЧХ относительно метки, поступающей от генератора. Распределение частот в метровом и дециметровом диапазонах приведено в табл. 8.1. Установить селектор в разъем радиоканала со стороны радиоэлементов.

Регулировка субмодуля радиоканала А1.1. Перед настройкой необходимо убедиться, что напряжение 12 В, подаваемое на модуль А1, равно (12 ± 0,2) В и ознакомиться с расположением органов регулировки на печатной плате субмодуля.

Расположение органов регулировки на плате печатного монтажа субмодулей СМРК-1-1, СМРК-1-2 и их функциональное назначение показано на рис. 8.4 и 8.5 соответственно.

Проверка и регулировка УПЧИ. Переключатель АПЧГ телевизора поставить в положение "Выкл". На антенный вход телевизора на любом из каналов подать от цветного телевизионного комплексного генератора TR-0884 ВЧ сигнал, промодулированный видеосигналом вертикальных цветных полос. Цветные поднесущие TR-0884 выключить, установить максимальный уровень выходного сигнала. Настроиться резистором ручной настройки на прием данного канала, получить наилучшую четкость изображения при минимуме повторов и окантовок при неискаженном звучании. При точной настройке на экране осциллографа должна быть осциллограмма подключенного к контакту разъема 1XN3 на плате модуля радиоканала, соответствующая рис. 8,6. Если осциллограмма получается с ограничениями, необходимо несколько уменьшить выходной сигнал TR-0884. Переключатель развертки ос-

Таблица 8.1

Диапазон	Номер радиоканала	Полоса частот радиоканала, МГц	Номинальное значение частоты, МГц			Средняя частота между несущими, МГц
			несущей изображения	несущей звука	гетеродина	
I—II	1	48,5 . . . 56,	49,75	56,25	87,75	53
	2	58 . . . 66	59,25	65,75	97,25	62,5
	3	76 . . . 84	77,25	83,75	115,25	80,5
	4	84 . . . 92	85,25	91,75	123,25	88,5
	5	92 . . . 100	93,25	99,75	131,25	96,5
III	6	174 . . . 182	175,25	181,75	213,25	178,5
	7	182 . . . 190	183,25	189,75	221,25	186,5
	8	190 . . . 198	191,25	197,75	229,25	194,5
	9	198 . . . 206	199,25	205,75	237,25	202,5
	10	206 . . . 214	207,25	213,75	245,25	210,5
	11	214 . . . 222	215,25	221,75	253,25	218,5
	12	222 . . . 230	223,25	229,75	261,25	226,5
IV—V	с 21 по 60*	470 . . . 790	471,25 783,25	477,75 789,75	509,25 821,25	474,5 786,5

Примечания: 1. Промежуточная частота несущей изображения 38 МГц. 2. Промежуточная частота несущей звука 31,5 МГц. 3. Средняя промежуточная частота 34,75 МГц. 4. Знаком *отмечены каналы с 21 по 60, распределение частот которых по ГОСТ 7845—79.

циллографа при этом должен находиться в положении 20mS.

Положительные и отрицательные выбросы на площадке белого, на синхроимпульсе и на гасящем импульсе должны быть минималь-

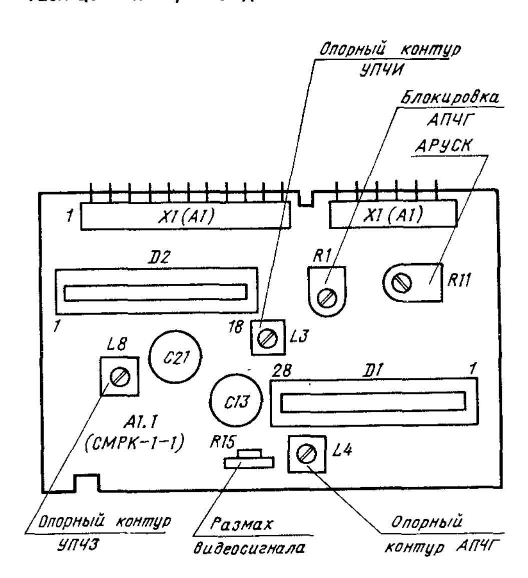


Рис. 8.4. Расположение органов регулировки на плате субмодуля СМРК-1-1 и их функциональное назначение

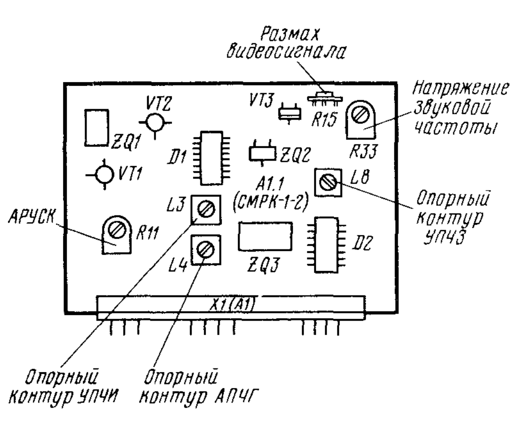


Рис. 8.5. Расположение органов регулировки на плате субмодуля СМРК-1-2 и их функциональное назначение

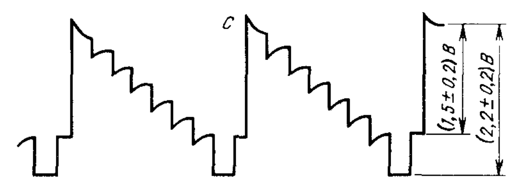


Рис. 8.6. Форма сигнала в контрольной точке 1XN3

ными. Площадка гасящего импульса должна быть горизонтальной. Это достигается вращением с помощью ВЧ отвертки сердечника катушки опорного контура 1.1L3. При этом изображение на экране телевизора должно быть устойчивым с наилучшей четкостью вертикальных линий при минимуме окантовок и повторов.

Размах видеосигнала 2,2 В регулируется потенциометром 1.1R15. Если видеосигнал на экране осциллографа зашумлен, или не выставляется размах 2,2 8, или поджимается уровень синхроимпульса, необходимо заменить микросборку или микросхему 1.1D1 и повторить регулировку.

Регулировка АПЧГ. Снять сигнал со входа телевизора. Переключатель АПЧГ установить в положение "Вкл.". Подключить вольтметр постоянного тока к контакту 15 разъема X1 (A1) субмодуля A1.1. Вращением движка переменного резистора 1.1R1 выставить по вольтметру напряжение 2 В (рис. 2.4).

На вход телевизора подать сигнал, достаточный для получения нормального изображения. При этом напряжение, измеренное вольтметром на контакте 15 разъема X1 (A1), должно быть в пределах 5 . . . 9 В.

Настроить нуль АПЧГ. Для этого вольтметр постоянного тока переключить к контакту 16 разъема X1 (A1) субмодуля A1.1. Переключатель АПЧГ установить в положение "Выкл.". Напряжение, измеренное вольтметром, будет находиться в пределах 5,6 . . . 6,5 В. Запомнить это напряжение, оно является относительным нулем АПЧГ.

Включить АПЧГ. Вращая отверткой сердечник катушки 1.1L4 в одну и в другую сторону, определить размах плеч S кривой АПЧГ — напряжение, показываемое вольтметром, должно изменяться от 1 до 11 В, не менее (контакт 16 разъема X1 (A1)). Затем вращением сердечника катушки 1.1L4 установить первоначальное значение напряжения (при выключенном АПЧГ).

Установка напряжения задержки АРУ. На выходе комплексного генератора установить уровень ВЧ сигнала, соответствующий началу появления шумов на изображении.

Цветовые поднесущие генератора включить. Автоматическую подстройку частоты гетеродина выключить. С помощью сенсорного устройства настроиться на сигнал генератора. Чтобы убедиться, правильно ли произведена настройка, надо иметь в виду, что незначительное вращение движка резистора настройки от оптимального положения вправо ведет к срыву синхронизации, а влево — к нарушению передачи цвета.

Автоматическую подстройку частоты гетеродина включить. Снять сигнал с антенного входа телевизора. Вольтметр постоянного тока подключить к контакту 6 разъема X1/X4. Движок переменного резистора 1.1R11 повернуть в крайнее правое (по часовой стрелке) положение. Вольтметр постоянного тока в этом случае должен показывать напряжение 7,5 . . . 9 В, запомнить его.

На антенный вход снова подать сигнал и, вращая движок переменного резистора 1.1R11 влево, установить по вольтметру напряжение АРУ на 0,1 . . . 0,2 В меньше, чем то, которое было без сигнала.

Регулировка УПЧЗ. На антенный вход телевизора подать от генератора ВЧ сигнал на одном из метровых каналов. С помощью сенсорного устройства настроиться на принимаемый сигнал и включить АПЧГ.

Подключить к контакту 3 разъема X1/X4 вход осциллографа и вольтметр В3-38. На генераторе включить сигнал "1 кГц". Переключатель "Развертка" осциллографа поставить в положение "0,5mS". Установить движок резистора 1.1R33 в крайнее правое положение (см. рис. 2.5). На экране осциллографа должна быть синусоида.

Вращая сердечник катушки 1.1L8, добиться, чтобы получился максимальный размах синусоиды при наименьшем искажении ее формы. Вращая движок резистора 1.1R33 (см. рис. 2.5), установить напряжение по вольтметру 0,4 В.

Регулятором громкости установить номинальный звук и убедиться, что он не искажен.

Проверка качества изображения и звука. На антенный вход телевизора подать сигнал испытательной таблицы от внешней антенны или генератора. Переключатель АПЧГ установить в положение "Выкл.". Настроиться на сигнал по лучшему изображению и неискаженному звуку.

Автоматическую подстройку частоты гетеродина включить. Оценить качество изображения и звука. Не должно быть тянучек, повторов, шумов. Четкость по горизонтали должна быть не менее 400 линий. Звук должен быть неискаженным, с достаточной громкостью.

При обнаружении на изображении незначительных белых окантовок допускается, предварительно запомнив исходное положение сердечника катушки 1.1L3, подстроить опорный контур УПЧИ, вращая сердечник в небольших пределах. При этом контур АПЧГ 1.1L4 регулировать не допускается.

Если такая подстройка не дает желаемых результатов, необходимо сердечник катушки 1.1L3 вернуть в исходное положение и отнести

недостатки в изображении на счет неоптимального согласования антенны.

Регулировка модуля радиоканала А1. Расположение деталей и органов настройки на плате печатного монтажа модулей радиоканала приведены на рис. 8.7 для МРК-1-1 и МРК-1-2, а на рис. 8.8 для МРК-1-3, МРК-1-4.

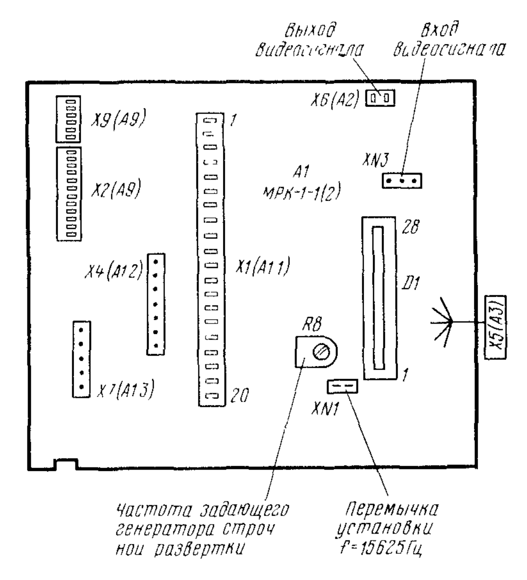


Рис. 8.7. Расположение органов регулировки на плате модуля МРК-1-1, МРК-1-2 и их функциональное назначение

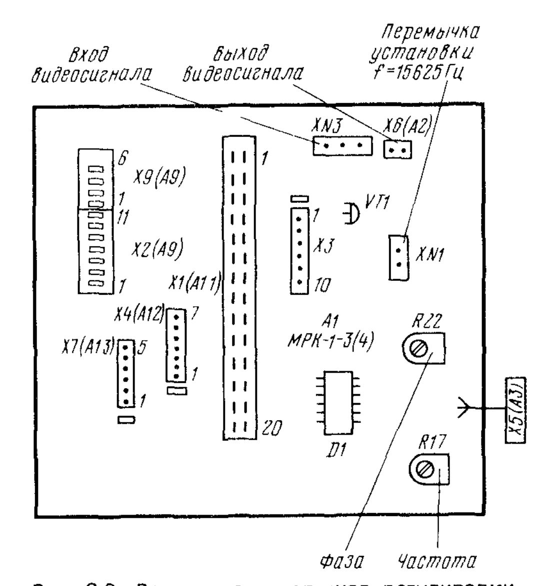


Рис. 8.8. Расположение органов регулировки на плате модуля МРК-1-3, МРК-1-4 и их функциональное назначение

Проверенный или отремонтированный МРК, укомплектованный проверенными и настроенными СК-Д-24, СК-М-24-2 и СМРК требует регулировки АРУ — уточнения напряжения задержки АРУ—СКМ под СК-М-24-2, используемый в данном МРК, которое производится в полном соответствии с методикой, приведенной выше, установки частоты задающего генератора строчной развертки.

Для установки частоты задающего генератора строчной развертки необходимо соединить контрольную точку с корпусом 1XN1 модуля радиоканала А1 на корпус. Вращая движок переменного резистора 1R17 модуля радиоканала, добиться наиболее устойчивого изображения на экране кинескопа. Раскоммутировать контрольную точку 1XN1 и вторично убедиться в устойчивости изображения.

Вращением движка переменного резистора 1R22 (МРК-1-3/4) из одного крайнего положения в другое убедиться, что изображение на экране перемещается влево и вправо. Установить движок переменного резистора 1R22 в среднее положение.

8.5. Регулировка модуля цветности А2 (МЦ-1-2)

Перед началом регулировки необходимо ознакомиться с органами настройки и регулировки, расположенными на плате печатного монтажа модуля цветности МЦ-1-2 (рис. 8.9).

На вход телевизора подать сигнал вертикальных цветных полос и настроиться на него. Произвести проверку постоянных и импульсных напряжений, поступающих на модуль цветности на контактах разъема Х4 (А3).

Регулировка канала яркости. Установить переменные резисторы 8R2, 8R3, 8R4 на плате кинескопа А8 в крайнее левое положение (в телевизорах с кинескопами с самосведением резистор 8R4). Переменный резистор модуля строчной развертки 7R20 установить в крайнее левое положение. Установить регуляторы телевизора "Яркость" и "Контрастность" в крайнее правое (по часовой стрелке) положение, а регулятором "Насыщенность" выключить цвет (повернуть ручку влево до щелчка). Осциллограф подключить к контакту 1 разъема Х6 (А1) и убедиться в наличии сигнала согласно осциллограмме 3. Переключить осциллограф последовательно к контрольным точкам 2XN3, 2XN4, 2XN5, т. е. к выходам каналов R, G; B соответственно, и убедиться в наличии яркостной составляющей сигнала цветных полос с яркостной площадкой привязки к уровню черного (см. рис. 2.8). Вра-

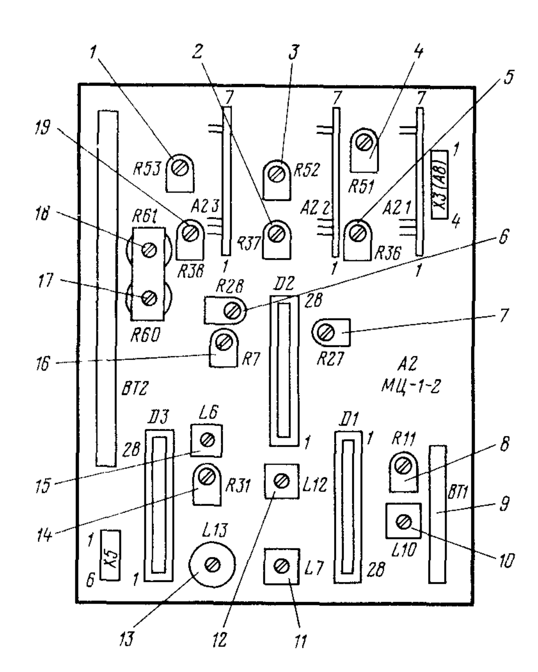


Рис. 8.9. Расположение органов регулировки на плате модуля МЦ-1-2 и их функциональное назначение:
1 — уровень черного B; 2 — размах сигнала G, 3 — уровень черного G; 4 — уровень черного R; 5 — размах сигнала R; 6 — начальный уровень черного; 7 — размах цветоразностного сигнала R; 8 — размах задержанного сигнала; 9 — линия задержки; 10 — частотный дискриминатор; 11 — настройка КВП; 12 — частотный дискриминатор R; 13 — выделение сигнала опознавания B; 14 — размах цветоразностного сигнала B; 15 — режекция цветовых поднесущих; 16 — ограничение контрастности; 17 — цветовой тон пурпурно-зеленый; 18 — цветовой тон сине-красный; 19 — размах сигнала B

щением движка переменного резистора 2R7 выставить размах сигнала (1,5 ± 0,2) В.

Вращением переменного резистора 2R28 совместить яркостную площадку с уровнем черного в наблюдаемой осциллограмме в 2XN3 (см. рис. 2.8). Убедиться, что на контрольных точках 2XN4, 2XN5 получены сигналы аналогичного размаха с соблюдением вышеуказанного равенства площадки и уровня черного.

Перед регулировкой видеоусилителей регуляторы цветных полутонов 2(R60, R61) установить в среднее положение. Для регулировки видеоусилителей подключить осциллограф к контакту 2 разъема X3 (A8) — канал красного. Видеосигнал должен иметь такую же форму, как и на контрольной точке 2XN3, но размах должен быть (80 ± 5) 8.

Размах сигнала на контакте 2 разъема X3(A8) выставляется вращением движка переменного резистора 2R36.

Переключить вход осциллографа в положение открытый "—". Вращением движка переменного резистора 2R51 установить уровень черного (135 ± 2) В в этой же точке для кинескопов 51ЛК2Ц и (150 ± 5) В для кинескопов 61ЛКЧЦ.

На контактах 3, 4 разъема X3 (A8) — канала зеленого и синего — устанавливаются аналогичные размахи сигнала и уровни черного, как и на контакте 2 разъема X3 (A8).

Размах сигнала G устанавливается переменным резистором 2R37, а сигнал B — переменным резистором 2R38.

Уровень черного сигнала G выставляется вращением движка переменного резистора 2R52, а сигнала B — 2R53.

Для проверки функционирования оперативных регулировок телевизора "Яркость" и "Контрастность" необходимо подключить осциллограф к любому из контактов 2, 3, 4 разъема X3 (A8) и, вращая регулятор "Яркость" до упора, убедиться, что яркостная площадка не меняет своего положения на осциллограмме, а видеосигнал должен быть ниже (регулятор "Яркость" в крайнем правом положении) или выше (регулятор "Яркость" в крайнем левом положении) уровня черного.

При вращении регулятора "Контрастность" от одного крайнего положения до другого размах осциллограммы на экране осциллографа должен изменяться не менее чем в 3 раза.

Регулировка баланса белого и ограничения тока лучей кинескопа. Регуляторы "Яркость" и "Контрастность" установить в максимальное положение. На вход телевизора подать сигнал серой шкалы (или сигнал цветных полос от TR-0BB4 при выключенных поднесущих цветности).

Убедиться, что переменные резисторы 8R2, 8R3, 8R4 находятся в положении, соответствующем минимальным ускоряющим напряжениям (в левом крайнем положении), а резистор 7R20 выведен влево, что соответствует снятому ограничению тока лучей кинескопа.

Наблюдая изображение на экране телевизора, постепенно увеличивать ускоряющее напряжение переменными резисторами 8R2, 8R3, 8R4 до получения восьми-девяти градаций серой шкалы при сохранении баланса белого (без преобладания какого-либо цвета).

Регулятором "Яркость" уменьшить интенсивность свечения кинескопа до получения

двух-трех градаций серой шкалы и переменными резисторами 2 (R51, R52, R53), вращая их в малых пределах, подкорректировать статический баланс белого на минимальной яркости.

Проверить динамический баланс белого: не должна заметно изменяться окраска изображения на экране телевизора при любых положениях регуляторов "Яркость" и "Контрастность". Если динамический баланс белого получить не удается, проверить регулировку видеоусилителей. Для обеспечения динамического баланса белого допускается регулировать амплитуду видеосигналов с помощью резисторов 2 (R36, R37, R38).

Установить регуляторы "Яркость" и "Контрастность" в крайнее правое положение. На экране кинескопа при средней освещенности помещения должны наблюдаться не менее восьми градаций яркости по интенсивности свечения.

При наличии баланса белого установить режим ограничения тока лучей кинескопа. Восемь-девять видимых градаций яркости серой шкалы (сигнал содержит десять градаций) эквивалентны току кинескопа примерно 800 мкА. На модуль цветности при таком токе лучей кинескопа из модуля строчной развертки через контакт 8 разъема X4 (A3) поступает опорное напряжение 1,5 . . . 2 В. Это напряжение измеряется вольтметром на контакте 10 микросборки 2D2 (контакт 8 разъема X4 (A3)). Вращая движок переменного резистора 7R20 вправо, отметить тот момент, когда количество градаций яркости начинает сокращаться, т. е. наступает режим ограничения. Если вращать дальше движок переменного резистора 7R20, то вместе с яркостью изображения начинает уменьшаться и напряжение, поступающее через контакт 8 разъема X4 (A3).

Правильному выбору режима ограничения будет соответствовать такое положение движка переменного резистора 7R20, которое предшествует снижению яркости. Режим ограничения тока луча для кинескопов 51ЛК2Ц устанавливается с помощью потенциометра BR4.

Регулировка канала цветности. После регулировки канала яркости производится регулировка канала цветности. На вход телевизора подается сигнал вертикальных цветных полос. Регуляторы "Яркость" и "Контрастность" в максимальном положении, регулятор "Насыщенность" в положение 2/3 от максимального положения.

Для настройки контура высокочастотных предыскажений (КВП) необходимо осциллограф подсоединить к контрольной точке 2XN1 (выход усилителя прямого сигнала). На экране осциллографа должны быть видны изображения пакетов поднесущих двух строк D'_R и D'_B (рис. 8.10). Вращая сердечник катушки 2L7, добиться одинакового размаха пакетов на экране осциллографа. Целью настройки является установка максимума резонансной кривой КВП на частоту 4,286 МГц. Ширина его полосы пропускания на уровне 0,7 примерно 270 . . . 280 кГц.

Переключить осциллограф к контрольной точке 2XN2 (выход усилителя задержанного сигнала). Вращая движок переменного резистора 2R11, добиться одинакового размаха пакетов на выходах усилителей прямого и задержанного сигналов (рис. 8.10).

Регулировка схемы опознавания цвета. Подключить осциллограф к контакту 2 микросборки 2D3 устройства цветовой синхронизации. Развертку осциллографа установить в такое положение, при котором на экране осциллографа будет изображение сигнала, приведенного на рис. 8.11.

Вращением сердечника катушки 2L13 добиться максимальной амплитуды импульсов вспышки. При проверке правильности работы устройства опознавания цвета необходимо убедиться, что на экране телевизора при передаче цветных полос не наблюдается изменение последовательности цветных полос при изменении питающего напряжения, переключении программ телевизора, регулировке регулятором "Насыщенность".

При изменении передачи с цветного на черно-белое изображение канал цветности должен автоматически отключаться, на экране телевизора не должны просматриваться цветные вспышки.

Настройка дискриминаторов и установка уровней цветоразностных сигналов. Подключить осциллограф к контрольной точке 2XN6 (выход цветоразностного сигнала красного). Вращением сердечника катушки 2L12 установить нулевую точку дискриминатора красного на уровень развертки (рис. 8.12). После настройки нуля дискриминатора красного цветоразностного сигнала вращением движка переменного резистора 2R27 необходимо уста-

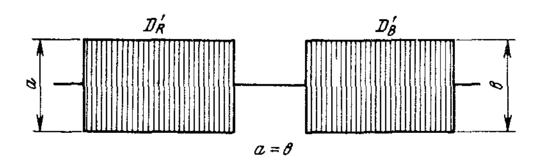


Рис. 8.10. Форма сигнала (пакеты) на выходах усилителей прямого и задержанного сигналов

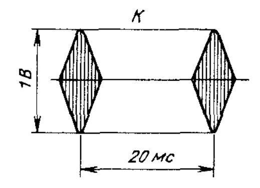


Рис. 8.11. Осциллограмма импульсов опознавания

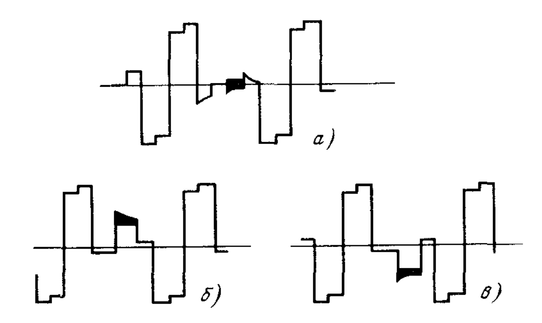


Рис. 8.12. Эпюра сигнала при правильной (а) и неправильной (б, в) настройке нуля дискриминатора сигнала R—Y

новить размах сигнала 0,8 В в контрольной точке 2XN6.

Переключить осциллограф к контрольной точке 2XN7 (выход цветоразностного сигнала синего). Вращением сердечника катушки 2L10 установить нулевую точку дискриминатора синего на уровень развертки (рис. 8.13). После настройки нуля дискриминатора цветоразностного сигнала синего вращением движка переменного резистора 2R31 необходимо установить размах сигнала 1 В в контрольной точке 2XN7.

Настройка режекторного фильтра. Для настройки режекторного фильтра подключить осциллограф к любому из выходов цветности — к контактам 2, 3, 4 разъема X3 (A8). Установить масштаб развертки осциллографа так, чтобы можно было видеть изображение двух смежных строк. Оперативный регулятор "Насыщенность" установить в крайнее левое положение (не выключая цвет). Вращая сердечник катушки 2L6, добиться одинакового снижения размаха пакетов поднесущих в обеих смежных строках, так как при различных уровнях сигналов поднесущих цвета в соседних строках возникает разнояркость строк.

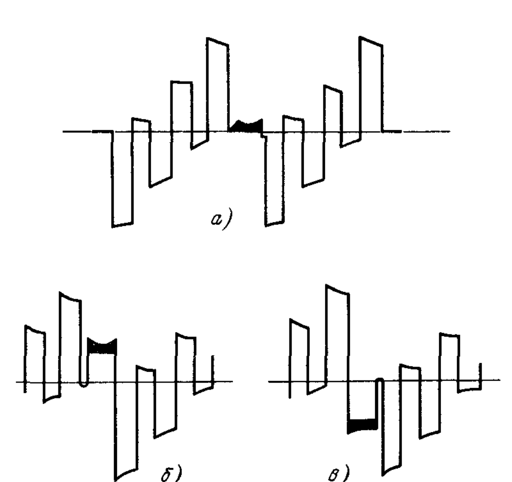


Рис. 8.13. Эпюра сигнала при правильной (а) и неправильной (б, в) настройке "нуля" дискриминатора сигнала B—Y

Эффективность режекции поднесущих проверяется включением и выключением цветности (регулятором "Насыщенность"). Осциллограф при этом подключается к любому контакту 2, 3, 4 разъема X3 (A8). Амплитуда пакетов при этом должна резко изменяться.

8.6. Проверка и регулировка блока управления A9

Установить регуляторы "Громкость", "Тембр ВЧ", "Тембр НЧ" в крайнее правое (по часовой стрелке) положение. Подать на гнездо блока "Магнитофон" (контакты 1, 2 разъема XS2) от генератора звука типа Г3-33 напряжение 0,2 В частотой 1000 Гц. Вольтметр переменного тока подключить к разъему подключения головки динамической (контакты 1, 4 разъема X1(A9)). При этом вольтметр должен показывать напряжение (3 ± 0,2) В.

Подключить параллельно вольтметру осциллограф. Увеличивая входной сигнал, подаваемый от генератора звука, добиться по изображению на экране осциллографа начала ограничения синусоиды. Ограничение должно наступать при напряжении не менее 4 В (по вольтметру).

Уменьшить входной сигнал, подаваемый от звукового генератора на вход блока управления, до получения показаний вольтметра 1 В. Переключить частоту входного сигнала на 10 000 Гц и убедиться по показаниям вольтметра, что напряжение на выходе меняется в пределах 0,35 . . . 2,5 В в зависимости от положения регулятора "Тембра ВЧ". Переключить частоту входного сигнала на 100 Гц и убедиться по показаниям вольтметра, что напряжение на выходе меняется в пределах 0,65 . . . 2,2 В в зависимости от положения регулятора "Тембра НЧ".

Проверить качество звукового сопровождения на слух при работе телевизора от сигнала телецентра при различных положениях регулятора громкости. Звук должен быть чистым без дребезгов и искажений.

Вращая регуляторы "Яркость", "Контрастность", "Насыщенность", убедиться в их работоспособности, наблюдая изображение на экране кинескопа.

При вращении регуляторов "Яркость", "Насыщенность", "Контрастность" на контактах 1, 2, 3 разъема X5 (A2) напряжение должно меняться в пределах 1 . . . 11 В.

8.7. Регулировка устройства А10 (СВП-4-10)

Операцию регулировки сенсорного устройства производят следующим образом:

непосредственным воздействием на датчики включить поочередно все программы;

включить программу, у которой переключатель диапазонов находится в положении "I" и измерить напряжение на контактах 2, 3, 5 разъема X1 (А9). Далее в этих же точках произвести измерение напряжения при включении программ, у которых переключатель находится в положениях "III", "IV", и проверить соответствие измеренных напряжений, указанным в табл. 4.1.

Включить первую программу и, изменяя напряжение на контакте 4 разъема X1 (А9) переменным резистором, соответствующим данной программе, измерить его значение от минимального до максимального (пределы изменений напряжения должны быть не менее 0,5 . . . 27 В). Проделать это последовательно на всех программах. Вольтметр подключить к контакту 3 разъема X2 (А9), производя переключение программ, убедиться, что напряжение кратковременно (примерно 0,5 с) уменьшается до 0,1 . . . 0,3 В. Это свидетельствует о работоспособности устройства блокировки АПЧГ.

8.8. Регулировка модуля питания А4

Во время работы необходимо строго соблюдать правила техники безопасности: в МП имеются напряжения, опасные для жизни человека, часть элементов модуля находится под напряжением сети. Опасные зоны МП закрыты, сделаны предостерегающие надписи, на печатной плате опасная зона обозначена штриховыми линиями. Перед регулировкой ознакомиться с размещением органов регулировки на модуле питания А4 (рис. 8.14).

Прежде чем включить телевизор, необходимо переменные резисторы 4 (R2, R27) поставить в среднее положение.

Подключить вольтметр постоянного тока к контакту 12 разъема XN1 платы соединений А3. Включить телевизор. Переменным резистором 4R2 по вольтметру установить напряжение 135 В.

Подключить вольтметр постоянного тока к контакту 6 разъема XN1 платы соединений А3. Переменным резистором 4R27 установить по вольтметру напряжение 12 В.

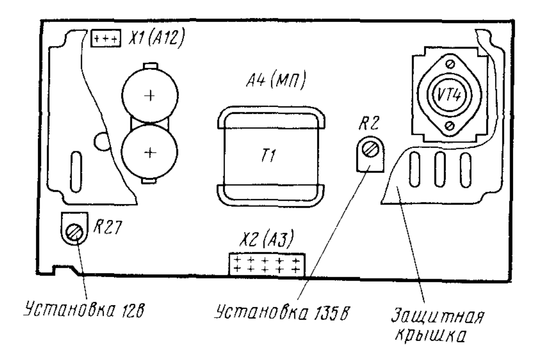


Рис. 8.14. Расположение органов регулировки на модуле питания и их функциональное назначение

8.9. Регулировка модуля строчной развертки А7

Перед началом регулировки необходимо ознакомиться с органами регулировки и настройки, расположенными на платах модуля А7 строчной развертки и субмодуля А7.1 коррекции растра СКР-1 и СКР-2, которые приведены на рис. 8.15 и 8.16 соответственно.

Проверка и регулировка сводится к проверке и установке постоянных и импульсных напряжений на соответствующих участках

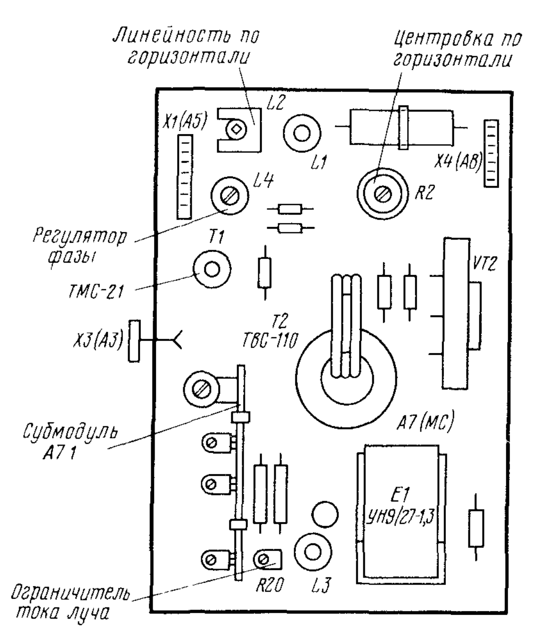


Рис. 8.15. Расположение деталей и органов регулировки на плате модуля строчной развертки и их функциональное назначение

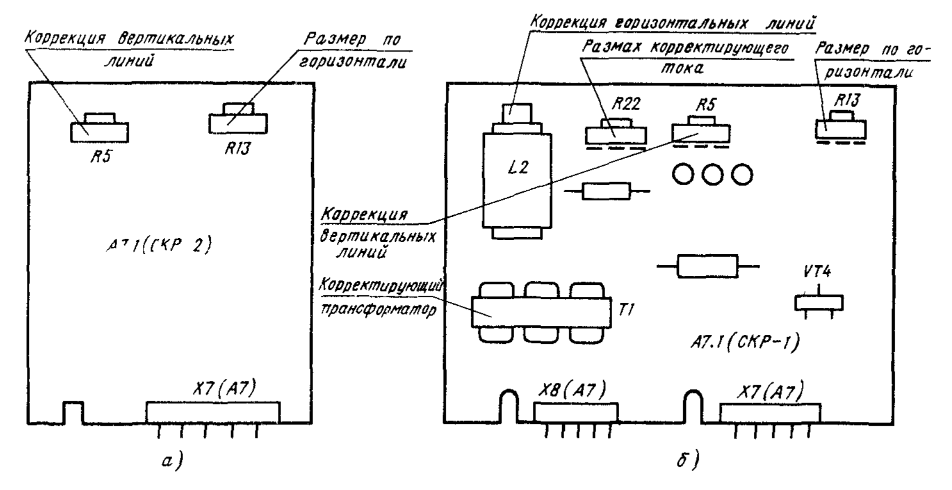


Рис 8.16 Расположение деталей и органов регулировки на платах субмодулей коррекции растра и их функциональное назначение:
а – СКР-2 для кинескопа с самосведением; б – СКР-1 для дельтавидного кинескопа

схемы, а также к центровке, установке размеров и геометрии изображения на экране кинескопа.

В н и м а н и е! *Модуль строчной развертки требует особо осторожного и внимательного обращения. в нем имеются высокие напряжения: 25000, 8500, 1000 В.*

Проверка производится при включенном в сеть телевизоре с номинальным напряжением 220 В частотой 50 Гц в следующей последовательности.

Включить телевизор и подать на антенный вход телевизора сигнал сетчатое поле. Допускается для проверки разверток применение НЧ сигнала сетчатое поле. Для подачи НЧ сигнала на видеовход необходимо снять перемычку 1.XN3 в модуле радиоканала (А1) и на контакты 1, 2 разъема Х6 (А2) подать от низкочастотного генератора видеосигнал размахом 2,5 В синхроимпульсами вниз.

Установить оперативные регуляторы "Яркость", "Контрастность" в крайние левые положения, соответствующие минимальной яркости и контрастности.

Проверить напряжение на фокусирующем электроде кинескопа и на втором аноде кинескопа, для чего.

выключить телевизор;

разрядить высоковольтную цепь модуля (прикоснуться к выводу наконечника разъема Х6 (VL1) второго анода кинескопа проводником с хорошей изоляцией, один конец которого должен быть надежно соединен с земляной шиной телевизора;

подсоединить ко второму аноду кинескопа высоковольтный пробник (щуп) прибора TR-0856 или TR-1305;

включить телевизор и проверить напряжение на втором аноде кинескопа, которое должно быть в пределах 24,5 . . . 26,5 кВ; если напряжение превышает указанное значение, то выпаять перемычку 7XN1 в телевизоре с кинескопами 61ЛК5Ц, 51ЛК2Ц.

Аналогично измерять напряжение на фокусирующем электроде кинескопа (средний вывод регулятора фокусировки на плате кинескопа А8), которое должно быть в пределах 3,8 . . . . . . 5,8 кВ в телевизорахс кинесокопом 61ЛК4Ц и 6,4 . . . 7,5 кВ в телевизорах с кинескопом с самосведением лучей.

С помощью оперативных регуляторов "Яркость", "Контрастность" установить нормальное изображение сетчатого поля на экране кинескопа. Вращая отверткой сердечник катушки 7L4 модуля строчной развертки, настроиться на минимальный размер изображения по горизонтали. Вращая движок переменного резистора 7.1R13, расположенного на субмодуле коррекции растра А7.1, установить нормальный размер по горизонтали. Вращая движок переменного резистора 7R2, расположенного на модуле, добиться правильной центровки. Запас центровки по горизонтали должен быть не менее 24 мм. Вращая магнит регулятора линейности 7L2, добиться наилучшей линейности по горизонтали

Вращая движок переменного резистора 7.1R5, расположенного на субмодуле коррекции растра А7 1, добиться наилучшей коррекции геометрических искажений вертикальных линий типа "бочка–подушка".

Для телевизоров с кинескопом 61ЛК4Ц, вращая сердечник катушки 7.1L2 и движок переменного резистора 7.1R22, расположенные на субмодуле коррекции растра СКР-1, добиться наименьших искажений горизонтальных линий растра.

Вольтметром измерить напряжение питания видеоусилителей.

На контакте 5 разъема X3 (A3) оно должно быть равно (220 ± 10) В.

Измерить напряжение ускоряющего электрода кинескопа.

На контакте 1 разъема X4 (A8) оно должно быть равно (850 ± 50) В.

С помощью осциллографа проверить амплитуду строчного импульса на контакте 3 разъеме X3 (A3), которая должна быть равна (60 ± ± 10) В.

Измерить вольтметром напряжение стабилизации размере по вертикали на контакте 7 резъема X3 (A3), которое должно быть от –1 до –6 В в зависимости от яркости принимаемого изображения.

Изменение высокого напряжения второго анода кинескопа не должно превышать 2,5 кВ при изменении положения регуляторов "Яркость" и "Контрастность" от минимального до максимального положений.

Установку напряжения ограничения тока переменным резистором 7R20 производить по методике, приведенной в регулировке модуля цветности.

Осциллограммы основных импульсных сигналов приведены на принципиальной схеме.

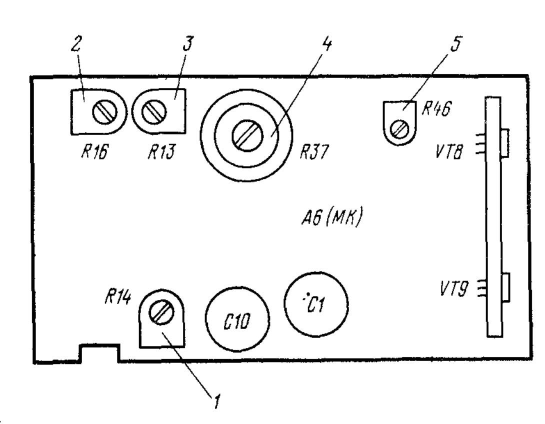


Рис. 8.17. Расположение деталей и органов регулировки на плате модуля кадровой развертки МК-1-1 и их функциональное назначение:
1 — частота кадров; 2 — размер; 3 — линейность; 4 — центровка; 5 — длительность

8.10. Регулировка модуля кадровой развертки А6 (МК-1-1)

Перед началом регулировки необходимо ознакомиться с органами настройки, расположенными на плате модуля кадровой развертки А6. Расположение органов регулировки приведено на рис. 8.17.

Ручками оперативной регулировки телевизора получить устойчивое изображение сигнала сетчатого поля на экране телевизора. Проверить устойчивость синхронизации, для чего, вращая движок переменного резистора 6R14 частота кадров на угол не менее 90° убедиться по изображению на экране кинескопа в сохранении устойчивой синхронизации. Установить движок переменного резистора 6R14 в положение, равноудаленное от концов зоны устойчивой синхронизации.

Перед регулировкой линейности изображения необходимо установить размер изображения сетчатого поля по вертикали вращением движка переменного резистора 6R16 так, чтобы была занята вся видимая часть растра. Затем вращением движка переменного резистора 6R13 добиться наименьших нелинейных искажений изображения сетчатого поля по вертикали.

Для проверки схемы центровки необходимо, вращая движок переменного резистора 6R37, убедиться в возможности смещения изображения вверх и вниз по вертикали.

Подключить осциллограф к контакту 8 разъема X1 (A3). Переменным резистором 6R46 выставить длительность импульса гашения обратного хода 1,3 мс.

8.11. Комплексная регулировка телевизора

Комплексная регулировка телевизора производится после регулировки и ремонта отдельных его блоков, модулей и субмодулей, замены комплектующих изделий, а также после устранения недостатков качества черно-белого или цветного изображения.

Проверку и регулировку телевизора следует производить при подаче на него напряжения сети (220 ± 10) В, по сигналам УЭИТ, ЦТ, ТИТ-0249, сетчатого поля, белого поля. При проверке и регулировке следует строго соблюдать требования правил техники безопасности, указанные в п. 8.1.

Регулировка геометрических параметров растра. Регулировку проводят при выключенных красной и синей пушках (перемычки 2.1SA1 и 2.3SA1) модуля МЦ-1-2, что позволяет исключить ошибки, связанные с неточностью динамического сведения, регулировка

которого производится позднее. Последовательность регулировки следующая:

1. Регуляторами центровок по горизонтали (переменный резистор 7R2 на модуле строчной развертки) и по вертикали (переменный резистор 6R37 на модуле кадровой развертки) устанавливают изображение испытательной таблицы симметрично относительно краев экрана.

2. Регуляторами размера по горизонтали (переменный резистор 7.1R13 на субмодуле коррекции растра) и по вертикали (переменный резистор 6R16 на модуле кадровой развертки) устанавливают размеры изображения УЭИТ таким образом, чтобы реперные (крайние белые) линии на рамке таблицы совмещались с краями растра. При использовании таблицы ТИТ-0249 размеры изображения следует устанавливать так, чтобы на экране воспроизводилось по половине крайних букв и цифр по горизонтали и вертикали соответственно.

3. Коррекцию геометрических искажений растра проводят по сигналам сетчатого поля или УЭИТ. Вращением сердечника катушки 7.1L2 (регулятор фазы) и движка переменного резистора 7.1R22, расположенных на субмодуле коррекции растра, добиться минимального значения геометрических искажений по горизонтали. Вращением движка переменного резистора 7.1R5, добиться минимального значения геометрических искажений по вертикали.

4. Для регулировки нелинейных искажений растра следует также использовать сигналы сетчатого поля или УЭИТ. Поворачивая с помощью диэлектрической отвертки магниты регулятора линейности строк (катушка 7L2 на модуле строчной развертки), добиться минимального значения нелинейных искажений по горизонтали. Вращением движка переменного резистора 6R13, расположенного на модуле кадровой развертки, добиться минимального значения нелинейных искажений по вертикали.

После устранения нелинейных искажений растра следует подкорректировать установку размера по вертикали и горизонтали переменными резисторами 6R16, 7.1R13.

Статическое сведение лучей. Производится по одному из сигналов: сетчатого поля или УЭИТ. При правильной регулировке статического сведения вертикальные и горизонтальные линии в центральной части экрана будут белыми без цветных окантовок. Перед началом регулировки необходимо убедиться, что регуляторы цветовых тонов на модуле цветности установлены в среднее положение, а регулятор сведения на горловине кинескопа установлен правильно (без перекосов и прижат к отклоняющей системе) и закреплен.

Статическое сведение производится дважды: предварительно до регулировки чистоты цвета и окончательно после получения необходимой чистоты цвета.

Получив на экране изображение испытательного сигнала, регулировкой резистором 8R1 или 8R5 на плате кинескопа добиваются оптимальной фокусировки.

Статическое сведение выполняется в следующем порядке:

выключить синюю пушку (перемычкой 2.3SA1 на модуле МЦ-1-2);

попеременным вращением постоянных магнитов регулятора сведения красного и зеленого лучей свести их до получения желтых линий в центре экрана;

включить синюю пушку и магнитом регулятора сведения синего луча совместить синюю горизонтальную линию в центре экрана с желтой до получения линии белого цвета;

открыть блок сведения, расположенный с левой стороны футляра, отвернув винт отверткой, и переменным резистором 14R2 совместить вертикальную линию в центре экрана с желтой до получения линии белого цвета; при необходимости повторить сведение красного и зеленого лучей.

Для статического сведе́ния можно также использовать таблицу ТИТ 0249. В этом случае необходимо добиться такого совмещения лучей, чтобы за черными малыми окружностями и точкой в центре таблицы не просматривался ни один из первичных цветов. Последовательность регулировок в этом случае та же.

Регулировка чистоты цвета. Наиболее удобно производить регулировку чистоты цвета по изображению сигнала белого поля. При отсутствии такого сигнала можно использовать таблицу ТИТ 0249 или УЭИТ (при выключенном канале цветности).

Выключить зеленую и синюю пушки перемычками на модуле цветности и проверить чистоту цвета, предварительно уменьшив яркость растра до 10 . . . 15% от номинальной. Если экран не имеет однородного красного свечения по всей поверхности, подрегулировать чистоту цвета магнитами чистоты цвета. В том случае, когда такая регулировка не позволяет устранить имеющееся нарушение чистоты цвета, необходимо размагнитить кинескоп внешней петлей размагничивания путем медленных круговых движений петли параллельно плоскости экрана кинескопа с постепенным удалением петли от поверхности

экрана и ее последующим выключением. Не рекомендуется держать петлю размагничивания во включенном состоянии неподвижно перед экраном кинескопа, так как при этом происходит намагничивание маски кинескопа. После размагничивания кинескопа произвести регулировку чистоты цвета по следующей методике.

1. Ослабить укрепление катушек подвижной части отклоняющей системы и переместить их к регулятору сведения.

2. Совместить указательный выступ на одном из колец магнита чистоты цвета с выемкой на другом кольце. При этом напряженность магнитного поля, создаваемого магнитом чистоты цвета, будет минимальной, и одновременное вращение обоих колец не будет влиять на чистоту цвета.

3. Оценить чистоту цвета красного растра. В случае неоднородности красного цвета необходимо слегка раздвинуть кольца магнита чистоты цвета для получения слабого магнитного поля, затем, изменяя направление магнитного поля поворотом обоих колец, получить наилучшую однородность цвета в центре экрана.

4. Перемещением катушек отклоняющей системы вдоль горловины кинескопа найти положение, соответствующее наилучшей чистоте красного цвета по всей поверхности экрана, после чего закрепить катушки отклоняющей системы и, если нужно, произвести дополнительную регулировку магнитами чистоты цвета.

5. Поочередно включить вместо красной пушки зеленую и синюю и убедиться в равномерности цвета по полям.

6. Если при проверке чистоты цвета зеленого или синего поля обнаружится неоднородность какого-либо из них, необходимо произвести дополнительную регулировку с помощью магнита чистоты цвета. После этого необходимо дополнительно проверить чистоту красного поля, которая не должна ухудшаться.

Чистота цвета считается удовлетворительной, если равномерность цвета красного, синего и зеленого полей составляет не менее 85% общей площади экрана. Допускаются малозаметные оттенки основного цвета при оценке неравномерности цветности на красном, синем, зеленом полях. На белом поле допускаются малозаметные оттенки дополнительных цветов и незначительное плавное изменение яркости свечения от центра к его краям

В тех случаях, когда регулировка чистоты цвета не дает требуемых результатов, необходимо произвести дополнительное размагничивание кинескопа с помощью внешней петли размагничивания и вновь произвести регулировку чистоты цвета.

Динамическое сведение лучей. Оно в значительной степени зависит от того, насколько тщательно была ранее выполнена регулировка размера, линейности, центровки, чистоты цвета и статического сведения лучей.

Динамическое сведение наиболее удобно производить по изображению сигнала сетчатого поля или УЭИТ (при выключенном канале цветности). Возможна также регулировка, но менее точная, по изображению испытательной таблицы ТИТ 0249. В первых двух случаях при точном смещении лучей пересекающиеся вертикальные и горизонтальные линии имеют белый, а в последнем случае черный цвет без цветных окантовок.

Динамическое сведение начинают с красных и зеленых линий. Сведение этих линий дает на экране линии желтого (черного) цвета, которые затем совмещают с синими линиями до получения линий белого (черного) цвета. Такой порядок регулировки определяется расположением электронных пушек в кинескопе: красная и зеленая в одной плоскости, синяя в другой и симметрично — относительно первых двух. Кроме того, неточности сведения синих линий с желтыми менее заметны, чем неточности сведения красных и зеленых линий, так как яркость свечения синего луча меньше. Прежде чем приступить к динамическому сведению, необходимо проверить статическое сведение лучей и при необходимости произвести его дополнительную регулировку. Из-за связи между изменением тока в любой из катушек динамического сведения и статическим сведением, а также из-за взаимного влияния регулировок к статическому сведению и к отдельным регулировкам динамического сведения приходится возвращаться несколько раз, выбирая оптимальный вариант.

На рис. 3.8 показано расположение органов управления на блоке сведения, их влияние на сведение горизонтальных и вертикальных линий и рекомендуемая последовательность регулировки (цифрами от 1 до 16). При сведении сине-желтых центральных горизонтальных линий можно воспользоваться перемычкой 14SA1.

В процессе регулировки следует помнить, что вынимать сердечники из катушек индуктивности блока сведения нельзя, так как это приводит к перегреву катушек и выходу их из строя.

Приложение.

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Условные обозначения, принятые на принципиальной схеме

BA — головка динамическая
BT — линия задержки
D — микросхема, микросборка
FU — предохранитель
HL — светодиод
PV — вакуумный разрядник
QS — выключатель сети
S, SA, SB — переключатели
T — трансформатор
VD — диод
VL — кинескоп
VS — тиристор
VT — транзистор
ZQ — фильтр на ПАВ

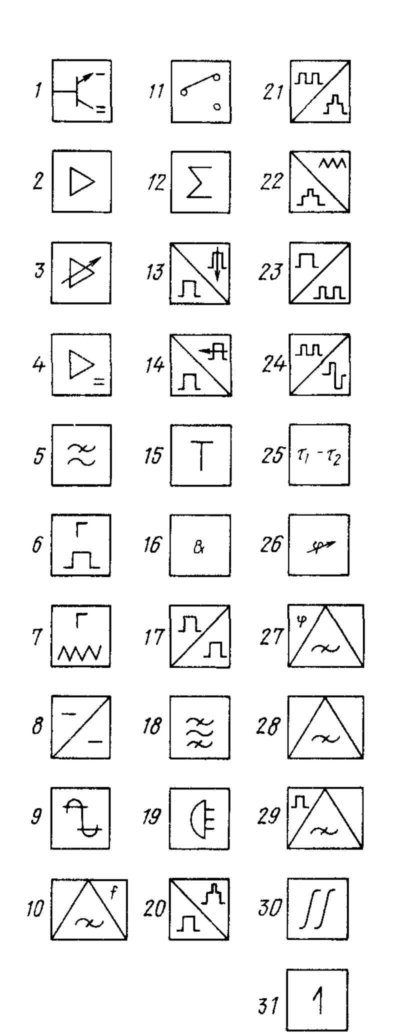


Рис. П.1: 1 — транзисторный каскад; 2 — усилитель; 3 — регулируемый усилитель; 4 — усилитель постоянного тока; 5 — фильтр нижних частот; 6 — генератор прямоугольных импульсов; 7 — генератор пилообразных импульсов; 8 — преобразователь постоянного тока; 9 — ограничитель; 10 — частотный детектор; 11 — коммутатор; 12 — матрица; 13 — формирователь кадровых импульсов; 14 — формирователь строчных импульсов; 15 — триггер; 16 — логический элемент; 17 — формирователь импульсов привязки; 18 — фильтр на ПАВ; 19 — регулирующий каскад; 20 — формирователь стробирующих импульсов; 21 — амплитудный селектор; 22 — селектор помех; 23 — формирователь кадровых синхроимпульсов; 24 — формирователь строчных синхроимпульсов; 25 — переключатель постоянной времени фильтра НЧ; 26 — регулятор фазы; 27 — стробирующий каскад; 28 — фазовый детектор; 29 — фазовый детектор; 30 — компаратор; 31 — сумматор

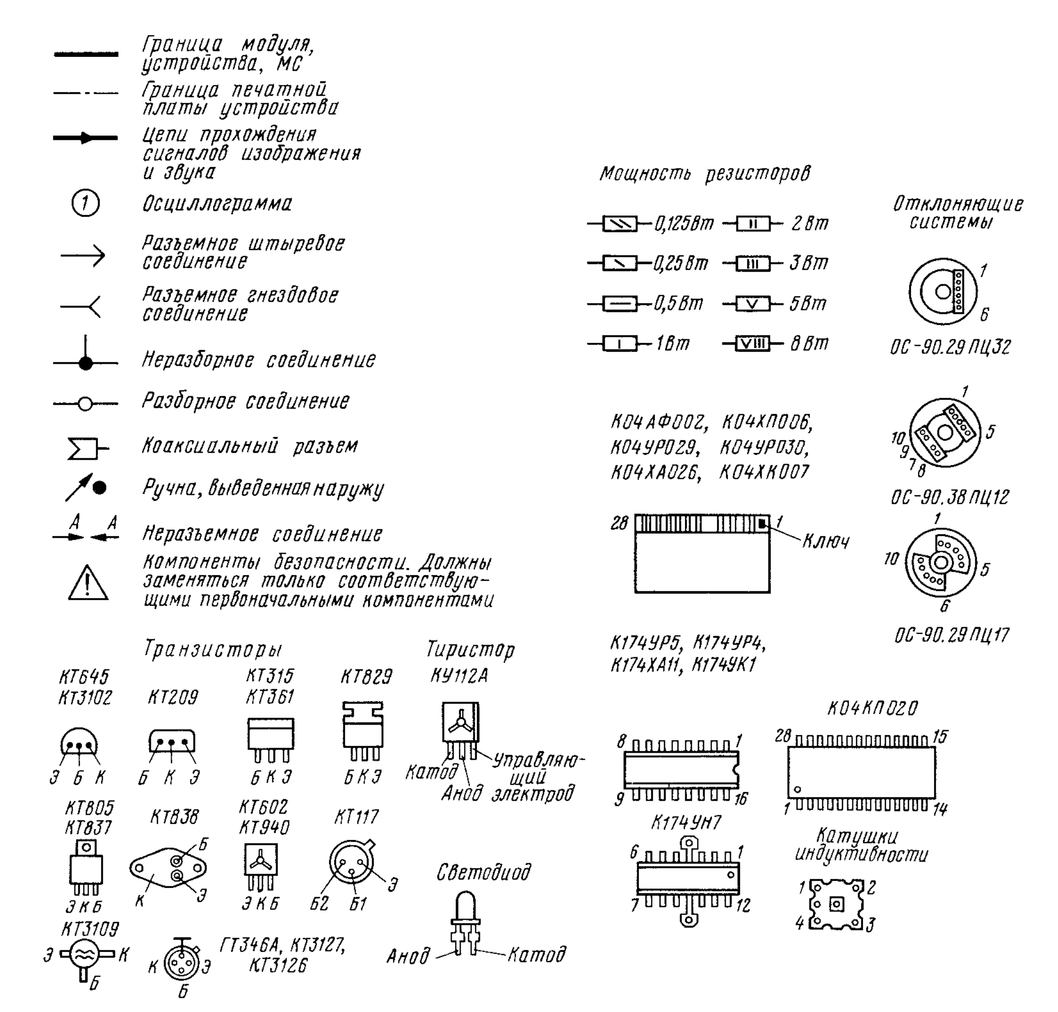

Граница модуля, устройства, МС
Граница печатной платы устройства
Цепи прохождения сигналов изображения и звука
1
Осциллограмма
Разъемное штыревое соединение
Разъемное гнездовое соединение
Неразборное соединение
Разборное соединение
Коаксиальный разъем
Ручка, выведенная наружу
А А
Неразъемное соединение
Компоненты безопасности. Должны заменяться только соответствую-щими первоначальными компонентами
Мощность резисторов
0,125Вт
2Вт
0,25Вт
3Вт
0,5Вт
5Вт
1Вт
8Вт
Отклоняющие системы
ОС-90.29 ПЦ32
ОС-90.38 ПЦ12
ОС-90.29 ПЦ17
К04АФ002, К04ХП006, К04УР029, К04УР030, К04ХА026, К04ХК007
28
1
Ключ
К174УР5, К174УР4, К174ХА11, К174УК1
К04КП020
Транзисторы
КТ645 КТ3102
Э Б К
КТ209
Б К Э
КТ315 КТ361
Б К Э
КТ829
Б К Э
Тиристор КУ112А
Катод
Анод
Управляющий электрод
КТ805 КТ837
Э К Б
КТ838
КТ602 КТ940
Э К Б
КТ117
Б2 Б1 Э
КТ3109
ГТ346А, КТ3127, КТ3126
Светодиод
Анод
Катод
К174УН7
Катушки индуктивности

Рис. П.2.

Т а б л и ц а П. 1. **Данные моточных изделий модуля питания и разверток**

Наименование и обозначение по схеме	Назначение обмотки	Выводы обмоток	Число витков	Тип намотки	Сопротивление обмотки, Ом	Провод	Индуктивность, мкГн	Примечание, сердечник
Трансформатор питания импульсный ТПИ-3 (4Т1)	Обмотка намагничивания	1–11	23	Рядовая (в 2 провода)	–	ПЭВТЛ-2 0,45	(1,1–1,2) · 10^3	–
		11–19	42	Рядовая				
	Обмотка стабилизации	7–13	1В	Рядовая, шаг 2,5 мм	–	ПЭВТО-2 0,45	258	
	Обмотка выходных выпрямителей	6–12	94	Рядовая	–	ПЭВТЛ-2 0,45	1355	М3000
		В–12	20	Рядовая	–		290	НМС-2
		10–20	11	В 2 провода			161	Ш12Х20
		18–12	11				162	
	Обмотка положительной обратной связи	5–3	2	Рядовая	–	ПЭВТЛ-2 0,45	25 . . . 40	–
Дроссель фильтра ДФ-110ПЦ (12L1)	–	1–2	200	Рядовая	5,0	ПЭВ-2 0,35	(12 ± 1,2) · 10^3	М3000
		3–4			5,0		(12 ± 1,2) Х 7 Х7	НМС-2 Ш7 Х 7
Дроссель ДРТ-1 (7L1, 7L3)	–	1–2	720	Рядовая	7,7	ПЭВТЛ-2 0,28	(12 ± 0,8) · 10^3	–
Регулятор линейности строк РЛС-4 (7L2)	–	1–2	В0	Рядовая	0,16	ПЭВТЛ-2 0,45	27 . . . 150	–

Окончание табл. П.1

Наименование и обозначение по схеме	Назначение обмотки	Выводы обмоток	Число витков	Тип намотки	Сопротивление обмотки, Ом	Провод	Индуктивность, мкГн	Примечание, сердечник
Регулятор фазы РФ-90ЛЦ-2 (7L4)	—	1–3	270	Рядовая	1,45	ПЭВ-2 0,45	500 ± 35 без сердечника (0,65 . . . . . . 1,1В) · 10^3 с сердечником	—
Трансформатор межкаскадный строчной ТМС-21 (7Т1)	Первичная	1–2	1400		90	ПЭВТОЛ-2 0,14	(43 . . . 53) · 10^3	—
	Вторичная	3–4	65		0,35	ПЭВТЛ-2 0,45	—	—
Трансформатор сигнальный выходной строчной развертки ТВС-110ПЦ16 (7Т2)	Повышающая	14–15		—	110 . . . 112	—	—	—
	Коллекторная	9–11–12		—	1,15 . . . 1,43	—	6,7 · 10^3 без подмагничивания	—
Трансформатор сигнальный выходной строчной развертки	Выходная ВУ	9–10	—	—	0,25 . . . 0,2В		—	—
	Формирование импульсов	4–5 4–3	—	—	0,13 . . . 0,15		—	—
	Накальная	7–В	—	—	—	—	—	—
Катушка размагничивания УРК (11L1)	Размагничивание маски кинескопа	1–4	150	Открытая многослойная, внавал	25 . . . 32	ПЭВ-2 0,45	33,5 · 10^3	
Отклоняющая система ОС-90 38ПЦ12	Строчные катушки	3–4		Специальная	1,6		(2,1–2,3) · 10^3	Выводы 1–2 и 6–7 короткозамкнуты
	Кадровые катушки	5–8		Специальная	11,4 . . . 13,8	—	33 · 10^3	

Т а б л и ц а П.2. **Данные намотки катушек модуля радиоканала А1 (МРК-1), модуля цветности А2 (МЦ-1)**

Обозначение катушки	Диаметр провода ПЭВ-1, мм	Число витков	Тип намотки	Маркировка	Обозначение катушки	Диаметр провода ПЭВ-1, мм	Число витков	Тип намотки	Маркировка
1.1 (L3, L4)	0,315	8	Секционная	1 точка красная	2L7	0,315	20	"	1 точка желтая
1.1L8	0,315	10	"	2 точки красные	2 (L10, L12)	0,315	48	"	3 точки красные
2L6	0,315	68	"	2 точки желтые	2L13	0,100	1400	Внавал	—

П р и м е ч а н и е. Сопротивление катушки 2L13 равно 1,4 кОм ± 10%

Т а б л и ц а П.3. **Назначение и режимы транзисторов**

Обозначение по схеме	Тип	Функциональное назначение	Напряжение, В		
			на эмиттере	на коллекторе	на базе
1VT1	КТ209К	Инвертор видеосигнала	3	0,5	2,7
1.1VT1	КТ368АМ	Усилитель ПЧ	1,6	11,4	2,3
1.1VT2	КТ3109А	"	6,4	4,5	5,6
1.1VT3	КТ315Г	Эмиттерный повторитель	3,7	11,3	4,3
1.2VT1	ГТ346А	Усилитель радиочастоты	8,4	1,7	8
1.2VT2	ГТ346А	" " "	8,4	2	8
1.2VT3	КТ3127А	Смеситель	7,8	0,4	7,5
1.2VT4	КТ3126А	Гетеродин	8,8	0	8,3
1.2VT5	КТ316А	"	8,4	0	8
1.3VT1	ГТ346А	Усилитель радиочастоты	8,3	0	8
1.3VT2	ГТ346А	Автогенерирующий смеситель	10,3	0	9,7
2VT1	КТ904А	Гашение обратного хода	0	140	0,1
2.1VT1	КТ315Б	Эмиттерный повторитель	7,5	12	7
2.2VT1	КТ315Б	" "	7,5	12	7
2,3VT1	КТ315Б	" "	7,5	12	7
2.1VT2	КТ315Б	Привязка	6,8	10	4
2.2VT2	КТ315Б	"	6,8	10	4
2.3VT2	КТ315Б	"	6,8	10	4
2.1VT3	КТ361Б	Усилитель	11,5	7	10,5
2.2VT3	КТ361Б	"	11,5	7	10,5
2.3VT3	КТ361Б	"	11,5	7	10,5
2.1VT4	КТ315Б	Эмиттерный повторитель	6	12	7
2.2VT4	КТ315Б	" "	6	12	7
2.3VT4	КТ315Б	" "	6	12	7
2.1VT5	КТ940А	Усилитель	0	125	0,5
2.2VT5	КТ940А	"	0	125	0,5
2.3VT5	КТ940А	"	0	125	0,5
2.1VT6	КТ940А	"	126	215	125
2.2VT6	КТ940А	"	126	215	125

Обозначение по схеме	Тип	Функциональное назначение	Напряжение, В		
			на эмиттере	на коллекторе	на базе
2.3VT6	КТ940А	"	126	215	125
4VT1	КТ209И	Каскад стабилизации	23*	−0,15*	22,5*
4VT2	КТ209И	Схема защиты	1,6*	−0,05*	11.6*
4VT3	КТ117А	Генератор импульсов запуска	+0,1*	+0,4*	−1,7*
4VT4	КТ838А	Ключевой каскад импульсного преобразователя	0,15*	260*	−1,7*
4VT5	КТ837Ф	Регулирующий элемент стабилизатора	15,0	12,3	14,3
4VS1	КУ112А	Управляющий элемент	−0,1*	1,15*	−0,35*
4VT6	КТ209И	Усилитель тока стабилизатора	14,3	12,3	13,7
4VT7	КТ315В	Схема сравнения	4,3	13,7	4,8
4VT1	КТ209Б	Задающий генератор кадровой развертки	6	5	9
4VT2	КТ645А	То же	0	4,5	0,55
6VT3	КТ315Б	Эмиттерный повторитель	2,3	6	4
6VT4	КТ209Е	Дифференциальный усилитель	13	1,7	12
6VT6	КТ209Е	" "	13	0	12
6VT7	КТ602БМ	Предварительный усилитель	1,2	15	1,7
6VT8	КТ805БМ	Выходной каскад	14,5	28	15
6VT9	КТ805БМ	" "	0	14	1,2
6VT11	КТ209Ж	Генератор импульсов гашения обратного хода	12	12	11,7
6VT12	КТ209Ж	То же	12	0,6	12
6VT13	КТ209Ж	Генератор обратного хода	28	27,9	27,5
6VT14	КТ209Е	" " "	27,2	8	27,9
6VT15	КТ837В	" " "	28	8	27,2
7VT1	КТ940А	Предварительный каскад строчной развертки	0	60	0,3
7VT2	КТ838А	Выходной каскад строчной развертки	0	130	−0,5
7.1VT1	КТ315Б	Формирователь параболического напряжения	1,5	6	2
7.1VT2	КТ361Б	Дифференциальный усилитель	6,4	2	6
7.1VT3	КТ361Б	" "	6,4	6,2	6,2
7.1VT4	КТ829А	Выходной каскад ШИМ	0	7,6	2
10VT1	КТ3102БМ	Эмиттерный повторитель	0,2 . . . 27	31	0,7 . . . 28
10VT2**	КТ315В	Ключ отключения АПЧГ	0	—	0
10VT3**	КТ209Г	Ключ включения диапазонов I—II	12	11,8	11,3
10VT4**	КТ209Г	Ключ включения диапазона III	12	0	12
10VT5**	КТ209Г	Ключ включения диапазонов IV—V	12	0	12

Примечания: 1. Знаком "*" отмечены напряжения, измеренные относительно эммитера транзистора 4VT4. 2. Напряжения, обозначенные знаком "**", соответствуют диапазонам I—II на первой программе блока А10. 3. Допуск на измеренные значения напряжения ± 15 %. 4. При измерениях напряжения транзисторов модуля импульсного питания (А4) телевизор включить в сеть через разделительный трансформатор.

Таблица П.4. **Назначение микросборок и микросхем**

Позиционное обозначение	Тип	Назначение
1D1	К174ХА11	Амплитудный детектор, задающий генератор строк, АПЧФ
1.1D1	К174УР5	Усилитель сигналов ПЧ, видеодетектор, АПЧГ, АРУ
1.1D2	К174УР4	Усилитель ПЧ звука, ограничитель, частотный детектор, предварительный усилитель звуковой частоты
2D1	К04ХА026	Детектор сигналов цветности
2D2	К04ХК007	Канал яркости и матрицы
2D3	К04ХП0006	Цветовая синхронизация
9D1	К174УН7	Усилитель сигналов звуковой частоты
10D1	К04КП020	Коммутатор программ

Таблица П.5. **Режим микросборок и микросхем**

Номер вывода	Позиционное обозначение микросборки по схеме							
	1D1	1.1D1	1.1D2	2D1	2D2	2D3	9D1	10D1
	Напряжение на выводах, В							
1	11,7	4,9	–	0	0	0	15,0	0,2
2	11,9	4,9	1,7	3	1,7	–	–	11,3
3	3,9	0,9	2,7	–	1,5	0,6	0	0,2
4	0	8,7	4,4	3	1,5	12	15	0
5	6	6	3,5	6,5	1		0,7	0
6	–	12	–	7,5	1,5	–	1,6	0
7	–	3,5	2,6	7,5	3,1	4,5	8	0
8	–	8,2	3,7	6,5	1,5	1,1	–	0
9	0,8	8,2	2,6	7,5	1,8. . .2,9	–	0	0
10	–	3,5	–	1,7	1,5	0,1	0	0
11	5,6	12	11,6	2,8		4,2	–	0
12	5,8	4,8	5,8	4,5	3,2. . .3,9		7,5	31
13	6	0	1,7	–	1,5			12
14	–	8	1,7	–	4,2	–	–	2
15	–	4,9	–	2	0,35	–	–	31
16	0	4,9	2,5	0		1,4	–	12
17	–	–	–	3	7,6	1,5	–	2
18	–	–	–	0	7,6	–	–	31
19	–	–	–	3	7,6		–	12
20	–	–	–	7,5	4	–	–	2
21	–	–	–	1,4	–	–	–	0
22	–	–	–	0,1	1,6	–	–	12
23	–	–	–	0,1	–	2,8	–	2
24	–	–	–	0	–	–	–	12
25	–	–	–	–	7	0,3	–	31
26	–	–	–	1,7	7	1,7	–	2
27	–	–	–	1,7	7	–	–	12
28	–	–	–	12	12	12	–	31

Примечания: 1. Напряжения на 10D1 измерены при включенной первой программе. 2. Все напряжения измерены вольтметром В7-16.

Содержание